

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

УТВЕРЖДАЮ

Председатель УМС,

проректор по учебной работе

Е.Г. Ивашкин

2015 г.



**ОСНОВНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
по направлению подготовки**

19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

Профиль подготовки

ПРОМЫШЛЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

Уровень образования БАКАЛАВР

**ИНСТИТУТ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ
(ИФХТиМ)**

**Выпускающая кафедра
«НАНОТЕХНОЛОГИИ И БИОТЕХНОЛОГИИ» (НБ)**

Нижний Новгород
2015

Лист согласований

Образовательная программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология № 193 утвержденного «11» марта 2015 г. рассмотрена на заседании кафедры «14» 04 2015 г., протокол № 9 и утверждена УС НГТУ «05» 05 2015 г., протокол № 13

Руководитель ОП, профессор



Т.Н. Соколова

Зав. кафедрой НБ, профессор



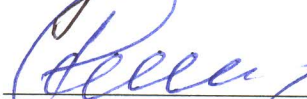
В.М. Воротынцев

Директор ИФХТиМ, профессор



М.Г. Михаленко

Начальник УМУ



Т.И. Ермакова

Представители работодателей:


Филиал ФГУП «НПО «Микроген»

Министерства здравоохранения РФ

Нижегородское предприятие по

производству бактериальных препаратов ИмБИО,

Заместитель директора по качеству, к.б.н.




И.С. Горлова

ГК «Нижегородский масложировой комбинат»,

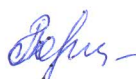
Начальник отдела подбора

и адаптации персонала





О.О. Пименова



ОГЛАВЛЕНИЕ

1.	Общие положения	4
1.1.	Характеристика ОП: цель ОП, срок освоения и трудоемкость	4
1.2.	Нормативные документы для разработки ОП	4
1.3.	Требования к абитуриенту	5
2.	Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОП	5
2.1.	Квалификация, присваиваемая выпускникам	5
2.2.	Виды профессиональной деятельности выпускника	5
2.3.	Задачи профессиональной деятельности выпускника	6
3.	Компетенции выпускника, формируемые ОП	8
4.	Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОП	98
4.1.	Календарный учебный график	98
4.2.	Учебный план	98
4.3.	Программы курсов, предметов, дисциплин (модулей)	104
4.4.	Программы учебных и производственных практик	104
5.	Ресурсное обеспечение ОП	104
5.1.	Кадровое обеспечение	104
5.2.	Материально-техническое обеспечение	105
5.3.	Информационно-библиотечное обеспечение	108
6.	Характеристики среды НГТУ, обеспечивающей развитие социально-личностных компетенций выпускников	109
6.1.	Характеристика воспитательной работы	109
6.2.	Характеристика обеспечения социально-бытовых условий	110
7.	Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения знаний обучающимися	111
7.1.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (в том числе практики)	112
7.2.	Фонд оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации (защиты выпускной квалификационной работы)	
8.	Взаимодействие с работодателями для реализации профессиональных видов деятельности	114
10.	Рецензии на ОП	116
	Приложение 1 Матрица соответствия компетенций составных частей ОП подготовки бакалавров	120
	Приложение 2 Профессионально-специализированные компетенции (заявка от Филиала ФГУП «НПО «Микроген» Минздрава России в г. Нижний Новгород «Нижегородское предприятие по производству бактериальных препаратов «ИмБио»)	127
	Приложение 3 Календарный учебный график	129
	Приложение 4 Учебный план	130
	Приложение 5 Профессорско-преподавательский состав	137

1. Общие положения

1.1. Цель ОП

ОП представляет собой документ, в котором на основе анализа требований ФГОС ВО, потребителей и возможностей выпускающей кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии» определены цели, ожидаемые результаты, структуру и содержание образования, условия и технологии реализации образовательного процесса, системы деятельности преподавателей, обучающихся, организаторов образования, средства и технологии оценки и аттестации качества подготовки на всех этапах обучения в НГТУ, разрабатывается на основе компетентностного подхода.

Основными целями ОП являются

– удовлетворение потребностей общества и государства в специалистах, владеющих современными технологиями, умеющими применять на практике знания и умения, способных составить конкуренцию в области профессиональной деятельности;

– удовлетворение потребности личности в овладении общекультурными и профессиональными компетенциями в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология.

Конкретизация общей цели реализуется в содержании разделов ОП и выражается в совокупности компетенций как результатов освоения ОП ВО (уровень бакалавриата).

Образовательная программа высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» уровня бакалавриата (квалификация «бакалавр») является программой первого уровня высшего образования.

Нормативный срок освоения ОП по очной форме обучения составляет 4 года. Трудоемкость ОП за весь период обучения составляет 240 ЗЕТ и включает все виды аудиторной и самостоятельной работы обучающегося, практики и время, отводимое на контроль качества освоения обучающимся образовательной программы.

1.2. Нормативная база разработки ОП бакалавриата

– Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г. № 273;

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (бакалавриата), квалификация «академический бакалавр», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «11» марта 2015 г. № 193;

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата,

программам специалитета, программам магистратуры, утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 19.12.2013 г. N 1367;

– Нормативно-методические документы Министерства образования и науки РФ;

– Примерная основная образовательная программа (ПООП) по указанному направлению;

– Устав НГТУ;

– Порядок разработки и утверждения образовательных программ высшего образования НГТУ.

1.3. Входные требования к уровню подготовки поступающих на данную программу подготовки

Для поступления в бакалавриат абитуриент должен иметь аттестат о среднем общем образовании, высшем или среднем профессиональном образовании, а также свидетельства о результатах единого государственного экзамена (ЕГЭ).

Для успешного освоения данной образовательной программы абитуриент должен обладать компетенциями в области математики, физики, русского языка, биологии, химии в объеме государственных стандартов среднего общего или среднего профессионального образования. Результаты ЕГЭ абитуриента должны удовлетворять Правилам приёма и требованиям конкурсной процедуры приёма. Зачисление производится согласно Правилам приема в НГТУ.

2. Характеристика профессиональной деятельности выпускника ОП

2.1 Квалификация, присваиваемая выпускникам

Квалификация выпускника, освоившего ОП ВО уровня бакалавриата по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» и успешно прошедшего итоговую аттестацию, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – «бакалавр».

2.2. Вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовятся выпускники:

– научно-исследовательская;

– производственно-технологическая.

Основным видом деятельности с учетом потребностей регионального рынка труда является научно-исследовательская.

Включение в ОП производственно-технологического вида деятельности направлено на повышение профессиональной мобильности выпускников и формирование дополнительных к приоритетным видам компетенций.

Виды деятельности «научно-исследовательская» и «производственно-технологическая» и профиль «Промышленная биотехнология» определяют, в основном, содержание результатов освоения настоящей ОП в виде профильных

профессиональных компетенций выпускника, которые наиболее полно раскрываются в вариативной части ОП.

2.3. Направленность (профиль) образовательной программы

Направленность ОП определяется профилем «Промышленная биотехнология».

Профильность программы направлена на решение профессиональных задач, связанных с освоением, применением и использованием различных методов молекулярной, клеточной, ферментной и генной биотехнологии с целью создания биотехнологических продуктов фармацевтической, медицинской, перерабатывающей, сельскохозяйственной направленности и новых биологических методов снижения антропогенного влияния на окружающую среду.

2.4. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Бакалавр в соответствии с профилем подготовки и доминирующим видом профессиональной деятельности должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с ФГОС ВО:

в области научно-исследовательской деятельности:

- изучение научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования (ПК-8, ПСК-5);
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования (ПК-11);
- выполнение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, математическая обработка экспериментальных данных (ПК-9, ПК-10; ПСК-1);
- участие во внедрении результатов исследований и разработок; подготовка данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций (ПК-8, ПК-10);
- участие в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности (ПК-10);

в области производственно-технологической деятельности:

- управление отдельными стадиями действующих биотехнологических процессов с применением автоматизированных систем, мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, обеспечению охраны труда и экологической безопасности (ПК-1, ПК-2, ПСК-1, ПСК-2, ПСК-7);
- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования (ПК-4, ПСК-6);
- контроль за соблюдением технологической дисциплины (ПК-3, ПК-4, ПСК-1);
- организация и проведение входного контроля сырья и материалов (ПК-1, ПСК-1, ПСК-2);

- использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции (ПК-1, ПСК-1, ПСК-2);
- выявление причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению (ПК-1, ПК-2);
- участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции (ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПСК-2, ПСК-7);
- участие в работах по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств (ПК-2, ПСК-6);
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта, составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на проведение ремонтных работ (ПК-2, ПСК-6).

Таблица 1 – Профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности

Виды профессиональной деятельности (ВПД)	Профессиональные задачи (из ФГОС ВО)	Профессиональные компетенции (ПК)
1	2	3
Научно-исследовательская деятельность	изучение научно-технической информации, выполнение литературного и патентного поиска по тематике исследования	ПК-8 ПСК-5
	математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования	ПК-11
	выполнение экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, математическая обработка экспериментальных данных	ПК-9 ПК-10 ПСК-1
	участие во внедрении результатов исследований и разработок; подготовка данных для составления отчетов, обзоров, научных публикаций	ПК-8 ПК-10
	участие в мероприятиях по защите объектов интеллектуальной собственности	ПК-10
Производственно-технологическая деятельность	управление отдельными стадиями действующих биотехнологических процессов с применением автоматизированных систем, мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, обеспечению охраны труда и экологической безопасности	ПК-1 ПК-2 ПСК-1 ПСК-2 ПСК-7

организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования	ПК-4 ПСК-6
контроль за соблюдением технологической дисциплины	ПК-3 ПК-4 ПСК-1
организация и проведение входного контроля сырья и материалов	ПК-1 ПСК-1 ПСК-2
использование типовых методов контроля качества выпускаемой продукции	ПК-1 ПСК-1 ПСК-2
выявление причин брака в производстве и разработка мероприятий по его предупреждению и устранению	ПК-1 ПК-2
участие в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПСК-2 ПСК-7
участие в работах по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств	ПК-2 ПСК-6
проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта, составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на проведение ремонтных работ	ПК-2 ПСК-6

3. Компетенции выпускника, формируемые ОП

Результаты освоения ОП

Результаты освоения ОП определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, то есть его способностью и готовностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности. В результате освоения данной ОП выпускник должен приобрести компетенции, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень компетенций, необходимых для освоения при реализации ОП

Коды компетенций по ФГОС	Описание компетенции	Планируемые результаты обучения
1	2	3
Общекультурные		
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<p>Знать: основные понятия и положения философии; место философии и роль философии среди других дисциплин; динамику и эволюцию развития философской мысли, отражающей всеобщее в системе универсальных взаимодействий;</p> <p>Уметь: применять в профессиональной и других видах деятельности базовые понятия, знания и закономерности философии, использовать их знание в профессиональной деятельности; анализировать мировоззренческие, социально и личностно значимые философские проблемы; осуществлять переход от эмпирического к теоретическому уровню анализа; определять объект и предмет исследования; формулировать проблему, цель, задачи и выводы исследования; критически оценивать личные достоинства и недостатки; анализировать социально-значимые проблемы и процессы;</p> <p>Владеть: принципами и законами теоретической философии как методологическим инструментарием осмысления и управления социально-экономическими и управленческими процессами; навыками критического анализа научных работ; методами системного подхода к анализу научных проблем; навыками формально-логического определения понятий; навыками логического оформления результатов мышления и публичного выступления</p>
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<p>Знать: основные направления, проблемы, теории и методы истории; движущие силы и основные закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе, политической организации общества; основные этапы исторического развития общества России, место и роль России в истории человечества и в современном мире; основные закономерности исторического процесса; специфику исторического развития российского общества; противоречивый характер политических, социальных и экономических процессов, происходивших в нашей стране</p>

		<p>в различные исторические периоды; отношение к ним и роль в них различных социальных групп, классов, политических движений;</p> <p>Уметь: анализировать социально-значимые проблемы и процессы; анализировать и оценивать социальную информацию; ориентироваться в мировом историческом процессе; анализировать умения и процессы, происходящие в обществе; понимать логику и закономерности развития исторического процесса; грамотно вести дискуссию по вопросам истории; применять полученные знания при изучении гуманитарных дисциплин; критически оценивать информацию, переоценивать опыт и конструктивно принимать решения на основе обобщения информации; выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому; проводить сравнительный анализ фактов и явлений общественной жизни на основе исторического материала; преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение к человеку к человеку, обществу и окружающей среде; права и обязанности гражданина;</p> <p>Владеть: способностью принимать активное участие в политической жизни страны; приемами работы с историческими источниками и научной литературой по истории; способностью анализировать общественные процессы и прогнозировать возможное их развитие в будущем; способностью занимать активную гражданскую позицию</p>
ОК-3	<p>способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности</p>	<p>Знать: основные понятия и категории экономической науки; предмет и место экономической теории в системе экономических знаний, методы познания экономических процессов; общие закономерности функционирования экономической системы; причины циклического развития рыночной экономики и ее нестабильности; современные тенденции в развитии экономической теории; инструменты и методы государственного регулирования экономики; сущность и формы экономических отношений между людьми в процессе общественного производства; экономические закономерности производственной деятельности предприятий в современных условиях; основные тенденции в развитии мировой экономики;</p>

		<p>Уметь: применять экономическую лексику и основные экономические категории; прогнозировать на основе стандартных теоретических моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений, на микро- и макроуровне; применять базовые микроэкономические модели для анализа рыночной конъюнктуры и поведения домашних хозяйств и фирм, потребителей и производителей; анализировать экономическую информацию о состоянии экономики мира в целом, экономические показатели в своей отрасли на своем предприятии; обосновывать оптимальные варианты технологических решений с учетом общеэкономических закономерностей;</p> <p>Владеть: основными экономическими категориями и понятиями; основными концепциями, объясняющими проблемы выбора и принятия решений на микро - и макроуровнях; методами и инструментами экономического анализа; умениями и навыками экономического мышления; навыками критической оценки и анализа социально-экономической политики на предприятиях и в стране в целом</p>
ОК-4	<p>способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности</p>	<p>Знать: основы российской правовой системы и законодательства; сущность характера и взаимодействия правовых явлений, их взаимосвязи в целостной системе знаний; основные понятия о праве, личности и обществе; конституционную основу правовой системы; общие положения гражданского, трудового, административного, уголовного и иных отраслей права; правовые основы защиты и государственной тайны; структуру и организацию судебных и иных правоохранительных органов; структуру нормативно-правовой документации в области своей деятельности;</p> <p>Уметь: применять нормативно-правовые документы; грамотно и оперативно ориентироваться в законодательстве; анализировать и решать юридические проблемы в сфере регулирования различных отраслей права, применяя для их решения соответствующие нормы права; работать с информационными правовыми системами; использовать навыки реализации и защиты прав и свобод в различных сферах деятельности;</p> <p>Владеть: методами внедрения нормативно-правовых документов в производственную деятельность; навыками работы с нормативными актами, регулирующими профессиональную сферу деятельности; основами правовой грамотности и</p>

		юридической лексики, необходимой для профессиональной деятельности
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<p>Знать: основные правила современного русского и иностранного языка и культуры речи, характерные свойства русского языка как средства общения и передачи информации; основы коммуникативной культуры; структуру, функции, виды общения и специфику делового общения; роль этики в деловом общении; нравственные эталоны и образцы поведения; этические нормы поведения в деловой сфере; основы делового речевого этикета; иностранный язык общепотребительного, делового, терминологического и профессионального содержания; иностранный язык в объеме, необходимом для профессионального общения и возможности получения информации на иностранном языке; лексический минимум иностранного языка общего и профессионального характера; произносительные нормы иностранного языка; грамматические нормы иностранного языка; типовые способы построения высказываний в устной и письменной речи на иностранном языке; терминологию сферы биотехнологии на иностранном языке; роль искусства, стремиться к эстетическому развитию и самосовершенствованию, уважать историческое наследие и культурные традиции, толерантно воспринимать социальные и культурные различия России и стран изучаемого языка;</p> <p>Уметь: применять основные принципы построения монологических текстов и диалогов; целесообразно использовать знание русского языка, культуры речи и навыков общения в профессиональной деятельности; применять правила речевого этикета и знание иностранного языка в профессиональной деятельности; выбирать языковые средства, характерные для научного и официально-делового стилей речи; самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу на иностранном языке, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа; понимать устную (монологическую и диалогическую) иностранную речь на общебытовые и специальные темы; участвовать в межкультурной коммуникации, выступать публично по темам в рамках социально-культурной, профессиональной сфер общения в соответствии с нормами речевого этикета; воспринимать и обрабатывать в соответствии с поставленной целью различную</p>

		<p>информацию на иностранном языке, полученную из печатных, аудиовизуальных, аддитивных источников в рамках социально-культурной, профессиональной сфер общения; выполнять письменный и устный перевод текстов профессионального характера с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный; аннотировать и реферировать на русском языке иноязычные печатные материалы; пользоваться иноязычной справочной литературой по вопросам, связанным с профессиональной деятельностью;</p> <p>Владеть: навыками грамотного письма и устной речи; способностью к коммуникациям в профессиональной деятельности; навыками оформления результатов мышления; лексическим минимумом и грамматическими навыками для коммуникации общего характера и реализации профессиональной деятельности на иностранном языке; основными техниками и приемами общения: правила слушания, ведения беседы, убеждения, консультирования; навыками чтения, аудирования, коммуникации, письма в профессиональной области; терминологией, необходимым лексическим минимумом по специальности на иностранном языке; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, т.е. навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке; идиоматически ограниченной речью, а также стилем делового общения; навыками критического восприятия информации на иностранном языке методами и способами получения информации из зарубежных источников; навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке по направлению подготовки; наиболее употребительной базовой грамматикой и основными грамматическими явлениями; представлениями о социокультурной специфике страны изучаемого языка; способностью осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм</p>
ОК-6	<p>способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия</p>	<p>Знать: культуру поведения в обществе в целом; особенности трудовой среды в коллективе, условия, необходимые для организации работы коллектива; специфику интеграции людей в обеспечении целостности коллектива; методы эффективного</p>

		<p>регулируя социально-психологические явления в коллективе; индивидуально-психологические особенности работников коллектива, их уровень профессиональной компетенции при расстановке кадров для эффективного решения производственных задач;</p> <p>Уметь: поддерживать на качественном уровне морально-психологический климат в коллективе; адекватно воспринимать и анализировать культурные традиции и обычаи стран и народов; предупреждать и регулировать конфликтные ситуации; предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав, работающих в коллективе; толерантно воспринимать социальные и культурные различия в коллективе;</p> <p>Владеть: знанием основ разработки и внедрения требований к должностям; навыками разработки локальных нормативных актов, касающихся в организации труда; навыками бесконфликтной работы и толерантного поведения с коллегами по работе; способностью к кооперации с коллегами для выполнения стратегических и тактических производственных целей, и задач; навыками эффективной деловой коммуникации в целях улучшения социально-психологического климата в коллективе; навыками кооперации с коллегами, работе в коллективе</p>
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать: как определить пути и выбрать средства устранения недостатков, препятствующих успешному личностному и профессиональному развитию и росту; уровень своей конкурентоспособности;</p> <p>Уметь: определять средства саморазвития и повышения мастерства; самостоятельно анализировать научную литературу, использовать приобретенные знания в профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: способами преодоления пороговых уровней в решении поставленных задач; навыками планирования процесса развития профессионального мастерства и повышения уровня квалификации; способностью к постоянному совершенствованию, саморазвитию и самостоятельной организации исследовательских развивающих программ; навыками саморазвития, повышения своей квалификации и мастерства, приобретения новых знаний</p>
ОК-8	способность использовать методы и	Знать: основные положения в области физической культуры и спорта; научно-

	<p>средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>практические основы физической культуры и спорта; основные методы и приемы поддержания активной физической формы, для оптимизации работоспособности профилактики нервно–эмоционального и психофизического утомления, повышения эффективности труда и формирования здорового образа жизни;</p> <p>Уметь: подбирать и анализировать методы и средства, применяемые для физического воспитания и развития; поддерживать активную физическую форму, использовать средства, методы и программы физического воспитания для оптимизации работоспособности профилактики нервно–эмоционального и психофизического утомления, повышения эффективности труда и формирования здорового образа жизни; соблюдать нормы здорового образа жизни, проявлять когнитивные, эмоциональные и волевые особенности психологии личности;</p> <p>Владеть: приемами и методами организации мероприятий и программ по физическому воспитанию и развитию; должным уровнем физической подготовленности, необходимым для освоения профессиональных умений в процессе обучения в вузе и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения; овладеть экономичными способами передвижения в беге, ходьбе на лыжах, в плавании; средствами самостоятельного методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>
<p>ОК-9</p>	<p>готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>	<p>Знать: основные закономерности функционирования биосферы и человека, глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального использования природных ресурсов; наиболее часто встречающиеся причины аварийных и других неблагоприятных ситуаций, ведущих к социально-экономическим потерям; основные методы защиты человека от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; принципы безопасности жизнедеятельности и порядок применения их в профессиональной деятельности; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности, средства, методы повышения безопасности; анатомио–физиологические последствия воздействия на</p>

		<p>человека опасных и вредных факторов, их идентификация; средства и методы повышения безопасности и экологичности технических систем и технологических процессов;</p> <p>Уметь: идентифицировать основные опасности среды обитания человека; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения и применительно к сфере своей профессиональной деятельности; выбирать способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; иметь представление о производственных опасностях, возможных экономических последствиях аварий, стихийных бедствий, катастроф; постоянно обновлять и пополнять знания методов защиты человека от неблагоприятных ситуаций;</p> <p>Владеть: навыками в области психологии, физиологии, экономики, гигиены труда; методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды; основными профессиональными знаниями и методами защиты человека от возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>
Общепрофессиональные		
ОПК-1	<p>способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p>Знать: основные офисные технологии; основные приемы поиска, обработки и анализа информации; сущность, области применения, направления развития информационных технологий; современные технические и прикладные программные средства ПК; назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей; основные ресурсы глобальной сети Интернет; правовые законы, обеспечивающие информационную и компьютерную безопасность;</p> <p>Уметь: применять основные офисные технологии; применять теоретические знания и навыки работы при решении практических задач в профессиональной деятельности; использовать возможности глобальных компьютерных сетей, соблюдая основные требования информационной безопасности; оцифровывать графическую информацию; обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы; работать с глобальной сетью с целью получения необходимой информации с ее последующей обработкой;</p> <p>Владеть: теоретическими основами информатики и информационных технологий;</p>

		методами хранения, обработки и анализа информации из различных источников; приемами антивирусной защиты и информационной защиты; навыками расширенного поиска информации, пересылки файлов различных форматов и объемов; приемами создания и оформления комплексных документов
ОПК-2	способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, применяемых в биотехнологии; методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования; основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, математических методов решения профессиональных задач;</p> <p>Уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в биотехнологии для решения профессиональных задач; использовать современные информационные технологии на биотехнологическом производстве, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ; применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, самостоятельно расширять и углублять математические знания;</p> <p>Владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов</p>
ОПК-3	способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<p>Знать: иметь знания о составе, строении и свойствах неорганических веществ - представителей основных классов неорганических соединений; методы получения основных классов неорганических веществ; иметь представление об электронном влиянии атомов в молекуле и реакционной способности соединения в зависимости от его строения; объяснять зависимость физических и химических свойств веществ от типа химических связей и условий реакций; иметь представление об основных сферах применения неорганических веществ различных классов; понимать принципы и основы химии живой материи; классификацию и номенклатуру органических соединений; строение и стереохимию органических соединений; свойства, реакционную способность, механизмы реакций алифатических и алициклических соединений</p>

	<p>(алканы, алкены, диены, алкины, циклоалканы, циклоалкены); основные методы синтеза основных классов функциональных производных алифатических и алициклических соединений (алканы, алкены, диены, алкины, циклоалканы, циклоалкены); основы физической химии как теоретического фундамента современной химии; владеть основами химической термодинамики, теории растворов и фазовых равновесий, элементами статистической термодинамики; знать основы химической кинетики и катализа, механизма химических реакций, электрохимии; владеть основными законами физической химии; классификацию и номенклатуру биологически активных соединений; основы теории их строения; характерные реакции для различных классов биологически активных соединений; свойства и области применения различных классов биологически активных веществ; основы современной лабораторной техники и методики исследования БАВ; основные принципы организации живой материи, (молекулярная логика живого состояния); виды биомолекул и их биохимические функции; методы выделения и идентификации биомолекул; свойства биомолекул (аминокислот, пептидов, белков, ферментов, витаминов, низкомолекулярных биорегуляторов, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот); структуру и пространственную организацию аминокислот, белков и нуклеиновых кислот, углеводов и других биомолекул; функции и классификацию ферментов, основы кинетики ферментативных реакций; строение и функции биологических мембран; участие нуклеиновых кислот в биосинтезе белков; механизм передачи генетической информации; Законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы механики жидкостей, законы термодинамики, статистические распределения, законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле, законы электромагнитной индукции, волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, основы квантовой механики, строение многоэлектронных атомов, квантовую статистику электронов в металлах и полупроводниках, строение ядра, классификацию элементарных частиц; структуру биологических мембран; транспорт субстратов и продуктов; принципы биоэнергетики; пути и механизмы преобразования энергии в</p>
--	--

	<p>живых системах; аэробные и анаэробные окислительно-восстановительные процессы; фотосинтез и хемосинтез; азотфиксацию; организацию биосинтетических процессов в клетках прокариот и эукариот; вторичные метаболиты; строение и состав генома прокариотических и эукариотических организмов; инструментарий геномной инженерии; свойства, реакционную способность, механизмы реакций основных классов ароматических, кислород-, азотсодержащих и бифункциональных органических соединений; основные методы синтеза основных классов функциональных производных углеводородов;</p> <p>Уметь: использовать знания фундаментальных разделов физики, химии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов и для понимания окружающего мира и явлений природы; обоснованно осуществлять выбор метода анализа; пользоваться химической аппаратурой, приборами и реактивами; применять на практике, полученные теоретические данные о строении вещества; использовать полученные знания по химии биологически активных веществ, физической химии, общей биохимии и молекулярной биологии; общей и неорганической химии, органической химии в производственной или научной деятельности для решения практических задач; описывать строение и названия биологически активных веществ; проводить необходимые расчеты, уметь выбирать необходимые методы и оборудование для выделения, идентификации и исследования БАВ; определять основные физико-химические и биохимические характеристики БАВ; решать задачи, связанные с применением знаний по основным свойствам биомолекул, методам их синтеза и выделения, идентификации, определению строения, кислотно-основным, оптическим и биохимическим свойствам и т.д; выделять, идентифицировать, определять количество биомолекул, используя их свойства и отличительные признаки; изучать свойства, проводить, качественные реакции на основные виды биомолекул; измерять количественные характеристики некоторых биомолекул; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач; применять современные теории химического строения и реакционной способности для объяснения протекания</p>
--	--

		<p>реакций алифатических и алициклических соединений (алканы, алкены, диены, алкины, циклоалканы, циклоалкены); определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиатов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке; применять современные теории химического строения и реакционной способности для объяснения протекания реакций ароматических, кислород-, азотсодержащих и бифункциональных органических соединений;</p> <p>Владеть: знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества; знаниями основных понятий и определений физической химии, общей и неорганической химии, органической химии, химии биологически активных веществ; основными законами всех рассматриваемых разделов физической химии, общей и неорганической химии, органической химии, химии биологически активных веществ; методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; приемами определения структуры биологически активных соединений на основе их физико-химических характеристик; методами постановки и решения физических задач; методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента, навыками применения вычислительной техники для решения практических задач; методами установления структуры, свойств и реакционной способности алифатических и алициклических соединений (алканы, алкены, диены, алкины, циклоалканы, циклоалкены); экспериментальными методами синтеза, очистки, установления структуры, свойств и реакционной способности ароматических, кислород-, азотсодержащих и бифункциональных органических соединений</p>
ОПК-4	<p>способность понимать значения информации в развитии современного информационного общества, сознанием опасности и угрозы, возникающей в этом</p>	<p>Знать: сущность и значение информации в развитии современного информационного общества; способы защиты информации;</p> <p>Уметь: применять основные офисные технологии; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; использовать в профессиональной деятельности возможности глобальных компьютерных сетей, соблюдая основные требования</p>

	процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; Владеть: современными информационными и коммуникационными технологиями; теоретическими основами информатики и информационных технологий; навыками работы с применением основных информационных и коммуникационных технологий
ОПК-5	владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией	Знать: основной набор необходимых программ для разработки и исследования биотехнологических процессов; Уметь: использовать стандартные пакеты прикладных компьютерных программ для решения практических задач; применять современные методы математического моделирования и оптимизации биотехнологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ; Владеть: современными информационными и коммуникационными технологиями; навыками работы на базе стандартных пакетов прикладных программ
ОПК-6	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	Знать: терминологию, правовые, нормативно-технические основы безопасности жизнедеятельности, основные средства и методы безопасности; основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики; методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности; Уметь: выполнять основные положения нормативной документации по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; анализировать состояние системы обеспечения безопасности; применять на практике методы обеспечения безопасности; проводить идентификацию опасностей, инструктаж и разъяснительную беседу по способам обеспечения безопасности; организовать и проводить защитные мероприятия в чрезвычайных ситуациях; разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека от негативных воздействий; оценивать риск реализации опасности; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; Владеть: законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере

		<p>профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; навыками поиска и обобщения информации об основных методах защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды;</p>
<p>Профессиональные <i>в области производственно-технологической деятельности</i></p>		
ПК-1	<p>способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p>Знать: основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними; специфику основных методов анализа и контроля сырья, и готовой продукции; Уметь: применять на практике современные технические средства для повышения эффективности биотехнологических процессов, определения параметров сырья и продукции; осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, способен к внедрению технических средств измерения сырья и качества готовой продукции для ресурсосбережения, эффективности и надёжности процессов производства на предприятиях; обосновать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов для биотехнологического процесса; Владеть: методами работы с объектами биотехнологии; методами анализа и контроля сырья и готовой продукции; средствами оценки эффективности, безопасности и надёжности биотехнологических процессов на предприятиях</p>
ПК-2	<p>способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами</p>	<p>Знать: основные принципы организации и безопасности биотехнологического производства, особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов; Уметь: выбрать рациональную схему биотехнологического производства, оценить технологическую эффективность производства Владеть: методами оценки эффективности управления и реализации биотехнологических процессов; навыками управления биотехнологическими процессами</p>
ПК-3	<p>готовность оценивать технические</p>	<p>Знать: основные понятия и законы экологии, принципы устойчивости биосферы,</p>

	<p>средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>экологические принципы рационального природопользования и охраны природы; принципы устойчивого развития общества; основы экологии человека; глобальные экологические проблемы и прогнозы развития человечества; средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов; основные элементы экозащитной техники и технологии; основы экологического права и профессиональной ответственности;</p> <p>Уметь: выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; применять мониторинг качества и безопасности технических средств и технологий в своей профессиональной деятельности; пользоваться законодательной и нормативной документацией по вопросам экологии; разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды; использовать законы экологии в научно-практической деятельности; оценивать состояние экосистем; разрабатывать и внедрять ресурсосберегающие технологии;</p> <p>Владеть: методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды; экологической номенклатурой и терминологией; приемами оценки экологичности производства и негативного воздействия его на окружающую среду; способами утилизации отходов; способностью самостоятельного принятия решений при планировании и внедрении системы мероприятий, исключающих загрязнение окружающей среды</p>
ПК-4	<p>способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда</p>	<p>Знать: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;</p> <p>Уметь: обеспечить выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;</p> <p>Владеть: навыками поиска и обобщения информации об основных методах защиты персонала и населения от возможных последствий при нарушении правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда</p>
<p>Профессиональные в области научно-исследовательской деятельности</p>		
ПК-8	<p>способностью работать с научно-</p>	<p>Знать: терминологию профессиональной деятельности;</p>

	<p>технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности</p>	<p>Уметь: пользоваться отечественной и зарубежной научно-технической информацией в профессиональной деятельности; анализировать отечественную и зарубежную научно-техническую информацию применительно к сфере своей профессиональной деятельности; систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов производства; пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам;</p> <p>Владеть: навыками поиска, систематизации и обработки информации</p>
ПК-9	<p>владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>Знать: основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; современные физико-химические методы исследования, используемые при анализе биологических объектов и продуктов, получаемых при биотехнологических процессах; способы масштабирования, оптимизации биотехнологических процессов и координирования микробного метаболизма; методы и приемы получения биологически активных соединений и биопрепаратов; основные и вспомогательные элементы технологии производства, контроля качества и сертификации биопрепаратов; основные аналитические методы для определения и контроля параметров биотехнологических процессов;</p> <p>Уметь: осуществлять входной и производственный контроль сырья, готовой продукции и технологических процессов в соответствии с требованиями санитарных норм и правил; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;</p> <p>Владеть: методами сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов; методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции</p>
ПК-10	<p>владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>	<p>Знать: основные методы и приемы проведения эксперимента, знает методы статистической обработки экспериментальных данных; задачи и методы теоретического исследования; классификацию, типы и задачи эксперимента; методы выбора направления и проведения научного исследования; порядок оформления и представления результатов научной работы; основы защиты научных работ;</p> <p>Уметь: использовать стандартные пакеты прикладных компьютерных программ для</p>

		<p>обработки результатов эксперимента и представления полученных данных; планировать эксперимент; самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность; проводить оценку практической значимости исследования; планировать и проводить научные исследования;</p> <p>Владеть: техникой проведения биологических экспериментов; методами математического анализа; основными методами работы с прикладными программными средствами; основными понятиями, методами в области биотехнологии и использовать результаты в профессиональной деятельности; составлением плана экспериментальных исследований от постановки цели и задач исследований до результатов и выводов проведенных работ; навыками оформления и защиты научных работ</p>
ПК-11	<p>готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ</p>	<p>Знать: теоретические основы информатики и информационных технологий; основные офисные технологии; основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации; основные положения геометрии и черчения;</p> <p>Уметь: осуществлять выбор наиболее эффективных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации в зависимости от конкретных целей и задач профессиональной деятельности; использовать возможности глобальных компьютерных сетей, соблюдая основные требования информационной безопасности; пользоваться чертежным инструментом с целью построения чертежа; представить мысленно форму предметов и их взаимное расположение в пространстве особенно важны для эффективного использования современных технических средств на базе вычислительной техники, для проектирования технических устройств и технологии их изготовления</p> <p>Владеть: навыками в области информатики, применения специальных и прикладных программных средств работы в компьютерных сетях; чертежом как средством выражения мысли конструктора и как производственным документом</p>
Профессионально-специализированные		
ПСК-1	<p>владением знаний о современных продуцентах биологически активных веществ, используемых в различных</p>	<p>Знать: строение и свойства живых организмов; морфологию и физиологию микроорганизмов; влияние факторов внешней среды на микроорганизмы; основные биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, их практическое значение принципиальную схему биотехнологического производства; особенности</p>

	<p>отраслях промышленности и методах их селекции; методами культивирования микроорганизмов на различных субстратах с целью получения биомассы и/или клеточных метаболитов и способностью соблюдения правил биологической безопасности при осуществлении биотехнологических производств</p>	<p>моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов; биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта; закономерности кинетики роста микроорганизмов и образования продуктов метаболизма; модели роста и образования продуктов; методы культивирования основных продуцентов биологически активных веществ; способы выделения продуктов биотехнологических производств; методы последовательного культивирования микроорганизмов на селективных питательных средах с целью получения промышленных штаммов микроорганизмов; методы культивирования ауксотрофных мутантов; особенности метаболизма ауксотрофных мутантов; современные достижения в области биологии, основы структурной организации и функционирования живых систем; особенности проявлений живого на разных уровнях организации жизни; основные области применения достижений общей биологии и микробиологии; основных представителей микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ и белковых препаратов; основные принципы селекции микроорганизмов, регуляторные системы клетки, механизмы переноса веществ через мембрану; основные методы мутагенеза, трансформации, трансдукции, гибридизации микроорганизмов, экспрессии чужеродных генов; метаболизм и генетику прокариотических клеток; вклад генетики микроорганизмов в учение о наследственности и изменчивости; методы анализа метаболической активности и генетического контроля; особенности передачи генетической информации у бактериальных клеток; методы генетики для конструирования высокопродуктивных штаммов – продуцентов вторичных метаболитов</p> <p>Уметь: использовать знания о потребности микроорганизмов в веществах; закономерностях роста и развития при различных способах культивирования; воздействием внешних факторов влиять на направленность биосинтеза биологически активных веществ в целях совершенствования технологии производства продуктов микробного синтеза; подбирать режимы биотехнологического процесса получения биопрепаратов, технологической обработки сырья различного происхождения; осуществлять подбор условий культивирования микроорганизмов с целью получения практически важных веществ; анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке; микроскопировать микроорганизмы; производить простые и сложные способы окраски;</p>
--	--	--

		<p>готовить и стерилизовать питательные среды; производить посевы микроорганизмов в питательные среды; идентифицировать микроорганизмы; работать с определителем бактерий, актиномицетов; количественно учитывать микроорганизмы в воде, почве, воздухе; хранить микроорганизмы; определять методы генетического конструирования <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i>; определять понятия протеолиза, мутагенеза, трансформации и слияния протопластов, гибридизации, и ее применения в селекции дрожжевых грибов и бактерий, гибридизации промышленных актиномицетов; выделять ауксотрофных мутантов; объяснять принципы регуляции функционирования живых систем;</p> <p>Владеть: методами очистки и стерилизации воздуха, конструирования и стерилизации питательных сред; методами безопасной работы с растворами и культурами продуцентов; методами оптимизации условий культивирования микроорганизмов; навыками работы с биологическим микроскопом; методами селективного отбора промышленных штаммов-продуцентов и их культивирования для получения биопрепаратов; методикой идентификации штаммов микроорганизмов с изучением комплекса их свойств: культуральных, морфологических, тинкториальных, физиолого-биохимических; проведения исследований биологических объектов, включая микробиологические исследования; приемами получения чистых и накопительных культур клеток эу- и прокариотов, навыками приготовления питательных сред и способами их стерилизации; различными методами количественного учета микроорганизмов, выполнения биологического исследования и обработки его результатов; основными методами в области метаболизма и генетики микроорганизмов и использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности</p>
ПСК-2	<p>владением современными подходами к конструированию лекарственных средств и диагностических препаратов</p>	<p>Знать: способы выделения продуктов биотехнологических производств; химические основы биосинтеза важнейших витаминов и антибиотиков микроорганизмами; химические основы патогенности микроорганизмов и противомикробного иммунитета; химические основы получения иммунопрепаратов с помощью микроорганизмов и клеток животных; основные требования, предъявляемые к продукции биотехнологической промышленности и ее производству; основных представителей микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ и белковых препаратов;</p>

		<p>методы их культивирования и оборудование для проведения биосинтеза; Уметь: проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ; обосновывать выбор наиболее эффективного метода получения лекарственных средств и диагностических препаратов; Владеть: навыками анализа требований, предъявляемых к лекарственным формам и лекарственным веществам; навыками по применению знаний об особенностях производства применения различных видов лекарственных форм при разработке схемы фармацевтического производства; навыками использования нормативной, справочной и научной литературы для разработки методики получения и исследования лекарственных средств; навыками по применению знаний о принципах стандартизации и организации контроля для управления качеством лекарственных средств</p>
ПСК-3	<p>способностью к формированию целостного представления о современном состоянии и перспективах развития молекулярной биологии как направления научной и практической деятельности человека; решения фундаментальных и прикладных задач промышленного производства биологически активных соединений, фармакологии, здравоохранения, экологии и т.д.</p>	<p>Знать: основные достижения и перспективы микробной биотехнологии; методы получения трансгенных растений; способы введения новых генов в растения; принципы устойчивости растений к инсектицидам, гербицидам и вирусам; основные направления генной инженерии растений; трансгенные животные; основные методы введения новых генов в организм животных; технологию получения антитрипсина и других биологически активных веществ; основные направления и методы прикладной генетики человека; наиболее распространенные наследственные заболевания; методы генной терапии половых и соматических клеток; основные принципы клеточной инженерии; характеристику каллусной и опухолевой ткани; дедифференцировка и каллусогенез при создании посадочных клеточных культур; технологию поверхностного способа культивирования каллусных тканей на полутвердой агаризованной среде, глубинное культивирования клеток растений в жидкой питательной среде; механизмы влияния фитогормонов на изолированные клетки и ткани; современные представления и концепции молекулярного строения микробной клетки, о молекулярных закономерностях роста, дифференцировки клеток, транспорта молекул; строение и функционирование макромолекул клетки - носителей генетической специфичности; сущность механизмов, лежащих в основе хранения, передачи и использовании генетической информации в про- и эукариотических клетках;</p>

		<p>Уметь: ориентироваться в современных методах и перспективах развития молекулярной биологии как направления научной и практической деятельности человека, как решения фундаментальных и прикладных задач промышленного производства биологически активных соединений, фармакологии, здравоохранения, экологии и т.д.; использовать приобретенные базовые знания в области молекулярной биологии для возможности усвоения в будущей профессиональной деятельности прикладных направлений в молекулярной биотехнологии и генетической инженерии;</p> <p>Владеть: современными представлениями о основах биотехнологии; навыками по практическому применению рассматриваемых вопросов генетической, белковой и клеточной биотехнологии в практической деятельности; теоретическими знаниями определения влияния фитогормонов на изолированные клетки и ткани; способами получения изолированных протопластов; информацией об основных принципах молекулярного строения и функционирования микробных клеток; современными методами изучения клеток про- и эукариот на молекулярном уровне</p>
ПСК-4	<p>владением основными теоретическими положениями ферментативного катализа, подходами анализа и методами составления кинетических моделей, протекающих в реальных условиях, биохимических реакций и микробиологических процессах</p>	<p>Знать: молекулярные основы специфичности ферментов; принципы классификации и номенклатуры ферментов; кинетику и механизм действия ферментов; физико-химические аспекты влияния температуры и pH среды на активность ферментов; механизмы активации и ингибирования ферментов; способы получения и применения иммобилизованных ферментов; Основные понятия химической кинетики: кинетический эксперимент, параметры кинетического эксперимента; скорость химической реакции, константа скорости, порядок реакции; методы определения порядка и константы скорости химической реакции; определение константы скорости реакции первого порядка, определение константы скорости произвольного порядка; метод Гуттенгейма; кинетику сложных реакций: последовательных, параллельных, обратимых; кинетические схемы и механизм ферментативной реакции: фермент-субстратный комплекс; кинетические схемы ферментативной реакции; схему Михаэлиса; уравнение Михаэлиса-Ментена; физический смысл константы Михаэлиса; методы определения параметров уравнения Михаэлиса-Ментена; кинетические схемы, приводящие к уравнению для начальной стационарной скорости, эквивалентному уравнению</p>

		<p>Михаэлиса; кинетические схемы многосубстратных реакций;</p> <p>Уметь: демонстрировать базовые представления по энзимологии, применять их на практике; использовать методы определения активности ферментов; анализировать кинетические схемы ферментативных реакций; рассчитывать кинетические параметры ферментативных реакций; определять зависимость кинетических и равновесных параметров ферментативных реакций от температуры; определять термодинамический и кинетический факторы ускорения скорости реакций ферментами; рассчитывать параметров активации; определять влияние рН на скорость ферментативной реакции;</p> <p>Владеть: информацией по нормативным документам, разрешающим и регламентирующим использование энзимов в производствах различного профиля; типовыми методиками и методами получения ферментов из природного материала, а также микробным синтезом; методами оценки экономической эффективности применения ферментов в биотехнологическом производстве; навыками определения активности ферментов; методами определения параметров уравнения Михаэлиса-Ментена; навыками построения кинетические схемы, приводящие к уравнению для начальной стационарной скорости, эквивалентному уравнению Михаэлиса и кинетических схем многосубстратных реакций; методом Гуггенгейма; методами определения константы скорости реакции первого порядка, определение константы скорости произвольного порядка</p>
ПСК-5	<p>готовностью использовать базовые знания в области биохимии и молекулярной биологии клетки для анализа гормонального статуса человека и причин его изменения, защитных клеточных и внеклеточных механизмов с целью решения прикладных задач промышленной биотехнологии и генетической инженерии, направленных на</p>	<p>Знать: классификацию гормонов, основных представителей гормонов. Строение и классы иммуноглобулинов. Белки крови, участвующих в свертывающей и антисвертывающей системах, ферменты защитной системы человека, строение и функции гемоглобина, витаминов; механизм действия гормонов на молекулярном уровне, биохимию иммуноглобулинов и причины их многообразия на молекулярном уровне, биохимию свертывания крови и дыхания; роль гормонов в регуляции обменных процессов; основные механизмы защиты высших организмов: иммунной системы, ферментных систем; знать современные достижения в области физиологии человека и животных; знать регуляторные механизмы обеспечения гомеостаза живых систем; знать особенности строения и функционирования основных систем</p>

<p>сохранение здоровья человека и профилактику заболеваний</p>	<p>органов животных и человека; иметь представление о молекулярных механизмах физиологических процессов, о принципах регуляции обмена веществ, сравнительно-физиологических аспектах становления функций, о принципах восприятия, передачи и переработки информации в организме; роль различных органов и систем организма в физиологии питания и значение пищевых факторов для нормального его функционирования; роль белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов в питании и обмене веществ; научно-обоснованные методики составления рационов для разных групп населения по профессиональному и возрастному признаку; рекомендации лечебно-профилактического и диетического питания;</p> <p>Уметь: изображать структурные формулы основных представителей гормонов, составлять последовательность биохимических превращений при биосинтезе отдельных гормонов, пользоваться понятийным аппаратом иммунологии; установить связи физиологии человека и животных с другими направлениями биотехнологии; ориентироваться в топографии и функциях органов и систем; использовать полученные знания для определения влияния различных биотехнологических продуктов на организм человека; использовать полученные знания дисциплины для составления рационов питания для различных категорий потребителей; выявлять токсические и защитные компоненты пищи; регулировать технологический процесс производства продукции, обеспечивающий сбережение пищевой и биологической ценности исходного сырья с целью получения высококачественной пищи, предупреждающий образования в готовых продуктах токсичных соединений; выявлять причины изменения гормонального статуса обмена веществ, водно-солевого обмена и других метаболических процессов; прогнозировать типы включения защитных механизмов организма; объяснять биохимические причины изменений гормонального статуса при ряде заболеваний, нарушений в иммунной системе и других патологиях, связанных с нарушениями биохимических процессов;</p> <p>Владеть: теоретическими знаниями о функциях нервной, эндокринной, сердечнососудистой, дыхательной, выделительной и других систем организма; навыками использования понятийного аппарата эндокринологии, иммунологии,</p>
--	---

		<p>биохимии крови и дыхания; навыками решения типовых задач по энергетическому обеспечению клетки на основе катаболизма углеводов, триацилглицеринов, белков, поддерживающих гормональный статус организма человека; навыками решения нетиповых задач из клинической практики, связанных с нарушениями гормонального статуса, иммунной системы, отклонениями в функционировании эритроцитов и белковых факторов крови, авитаминозом</p>
ПСК-6	<p>способностью осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного оборудования биотехнологических производств</p>	<p>Знать: физическую суть процессов, протекающих на стадиях культивирования, выделения и концентрирования целевого продукта, методы расчета процессов и аппаратов; конструкции аппаратов и принципы их работы, условия проведения процессов; теоретические основы гидромеханических, тепловых, диффузионных и механических процессов; основные понятия о подобии процессов переноса количества движения, тепла и массы, а также основные критерии гидромеханического, теплового и диффузионного подобия; методы расчета процессов и основных размеров аппаратов; методы технической и экономической оценки процессов и аппаратов; способы осуществления основных технологических процессов и характеристики для оценки их интенсивности; методы воздействия на процесс с целью оптимизации производства; конструкции и работу современных типовых процессов и аппаратов; основные конструкции и набор оборудования биотехнологических процессов;</p> <p>Уметь: уметь проводить несложные расчеты материального и теплового баланса процесса; выбрать необходимую для реализации процесса аппаратуру; выполнять эскизы и чертежи основных аппаратов и их отдельных узлов;</p> <p>Владеть: применения теоретических положений науки о процессах и аппаратах к решению практических задач инженерной практики; стандартных испытаний по определению параметров основных процессов и аппаратов биотехнологии; пользования методическими и нормативными материалами, стандартами и техническими условиями на основные аппараты биотехнологии;</p>
ПСК-7	<p>владением теоретическими основами биотрансформации химических компонентов природного сырья в</p>	<p>Знать: классификацию казеинов молока, белков злаковых культур, мышечной ткани; классификацию и основных представителей углеводов и жиров животного и растительного происхождения; физико-химические свойства казеинов молока,</p>

	<p>биотехнологических производствах; научными принципами прогнозирования функциональных свойств сырья и продуктов на его основе при хранении, переработке, транспортировке, использовании</p>	<p>принципы мицеллообразования, факторы, влияющие на свойства казеинов. Физико-химические свойства белков злаковых культур и мышечной ткани. Свойства углеводов и триацилглицеринов сырья животного и растительного происхождения. Химический состав виноградного сула, роль и классификацию фенолов; взаимосвязь между химическим составом природного материала и функциональными свойствами, которые определяют его поведение в различных технологических процессах – сквашивании, замораживании, термообработке, брожении и других; роль и место микроорганизмов в биопревращениях химических компонентов природного сырья и материала при производстве пищевых продуктов;</p> <p>Уметь: определять по аминокислотному составу белков животного и растительного происхождения водосвязующую способность белков сырья и продуктов на его основе, определять влияние технологических режимов на водосвязующую способность белков; определять степень автолитической зрелости мяса; давать рекомендации по режиму солодоращения и затираания при производстве пива; классифицировать масла по жирнокислотному составу; оперировать основными законами и понятиями дисциплины на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных функций; анализировать динамику и тенденции развития биотехнологических производств, в том числе и пищевой биотехнологии; проводить анализ химического состава сырья, используемого в пищевой биотехнологии; определять биохимические и химические причины пороков и порчи как сырья, так и готового продукта;</p> <p>Владеть: методиками расчета показателей биологической ценности белкового продукта: аминокислотного сора, коэффициента утилитарности незаменимой аминокислоты, коэффициента утилитарности аминокислотного состава; навыками расчета показателей биологической ценности белкового продукта: аминокислотного сора, коэффициента утилитарности незаменимой аминокислоты, коэффициента утилитарности аминокислотного состава; навыками определения биологической ценности масложирового продукта; методами исследования физико-химических свойств компонентов природного сырья и продуктов питания; навыками всестороннего</p>
--	---	---

		анализа действующих биотехнологических производств с целью определения возможностей для оптимизации как технологии, так и методов управления биотехнологическими процессами
--	--	---

Компетенции ПСК-1, ПСК-2, ПСК-3, ПСК-4, ПСК-5, ПСК-6, ПСК-7 сформулированы Филиалом ФГУП «НПО «Микроген» Минздрава России в г. Нижний Новгород «Нижегородское предприятие по производству бактериальных препаратов «ИмБио» (Приложение 2).

Таблица 3 – Планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Коды	Результаты освоения ОП Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<i>Б1. Б.1 Иностранный язык</i>		
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<p><i>Знать:</i> основные правила современного иностранного языка; иностранный язык общепотребительного, делового, терминологического и профессионального содержания; иностранный язык в объеме, необходимом для профессионального общения и возможности получения информации на иностранном языке; лексический минимум иностранного языка общего и профессионального характера; произносительные нормы иностранного языка; грамматические нормы иностранного языка; типовые способы построения высказываний в устной и письменной речи на иностранном языке; терминологию сферы биотехнологии на иностранном языке; роль искусства, стремиться к эстетическому развитию и самосовершенствованию, уважать историческое наследие и культурные традиции, толерантно воспринимать социальные и культурные различия России и стран изучаемого языка;</p> <p><i>Уметь:</i> применять правила речевого этикета и знание иностранного языка в профессиональной деятельности; выбирать языковые средства, характерные для научного и официально-делового стилей речи; самостоятельно анализировать социально-политическую и научную литературу на иностранном языке, планировать и осуществлять свою деятельность с учетом результатов этого анализа; понимать устную (монологическую и диалогическую) иностранную речь на общебытовые и специальные темы; участвовать в межкультурной коммуникации, выступать публично по темам в рамках социально-культурной, профессиональной сфер общения в соответствии с нормами речевого этикета; воспринимать и обрабатывать в соответствии с поставленной целью различную информацию на иностранном языке, полученную из печатных, аудиовизуальных, аддитивных источников в рамках социально-культурной, профессиональной сфер общения; выполнять письменный и устный перевод текстов</p>

		<p>профессионального характера с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный; аннотировать и реферировать на русском языке иноязычные печатные материалы; пользоваться иноязычной справочной литературой по вопросам, связанным с профессиональной деятельностью;</p> <p>Владеть: лексическим минимумом и грамматическими навыками для коммуникации общего характера и реализации профессиональной деятельности на иностранном языке; основными техниками и приемами общения: правила слушания, ведения беседы, убеждения, консультирования; навыками чтения, аудирования, коммуникации, письма в профессиональной области; терминологией, необходимым лексическим минимумом по специальности на иностранном языке; навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения на иностранном языке; навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, т.е. навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке; идиоматически ограниченной речью, а также стилем делового общения; навыками критического восприятия информации на иностранном языке методами и способами получения информации из зарубежных источников; навыками извлечения необходимой информации из оригинального текста на иностранном языке по направлению подготовки; наиболее употребительной базовой грамматикой и основными грамматическими явлениями; представлениями о социокультурной специфике страны изучаемого языка; способностью осуществлять свою деятельность в различных сферах общественной жизни с учетом принятых в обществе моральных и правовых норм</p>
<p><i>Б1. Б.2 История</i></p>		
<p>ОК-2</p>	<p>способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции</p>	<p>Знать: основные направления, проблемы, теории и методы истории; движущие силы и основные закономерности исторического процесса; место человека в историческом процессе, политической организации общества; основные этапы исторического развития общества России, место и роль России в истории человечества и в современном мире; основные закономерности исторического процесса; специфику исторического развития российского общества; противоречивый характер политических, социальных и</p>

		<p>экономических процессов, происходивших в нашей стране в различные исторические периоды; отношение к ним и роль в них различных социальных групп, классов, политических движений;</p> <p>Уметь: анализировать социально-значимые проблемы и процессы; анализировать и оценивать социальную информацию; ориентироваться в мировом историческом процессе; анализировать умения и процессы, происходящие в обществе; понимать логику и закономерности развития исторического процесса; грамотно вести дискуссию по вопросам истории; применять полученные знания при изучении гуманитарных дисциплин; критически оценивать информацию, переоценивать опыт и конструктивно принимать решения на основе обобщения информации; выражать и обосновывать свою позицию по вопросам, касающимся ценностного отношения к историческому прошлому; проводить сравнительный анализ фактов и явлений общественной жизни на основе исторического материала; преобразовывать информацию в знание, осмысливать процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; использовать этические и правовые нормы, регулирующие отношение к человеку к человеку, обществу и окружающей среде; права и обязанности гражданина;</p> <p>Владеть: способностью принимать активное участие в политической жизни страны; приемами работы с историческими источниками и научной литературой по истории; способностью анализировать общественные процессы и прогнозировать возможное их развитие в будущем; способностью занимать активную гражданскую позицию</p>
<p>Б1. Б.3 Философия</p>		
ОК-1	<p>способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции</p>	<p>Знать: основные понятия и положения философии; место философии и роль философии среди других дисциплин; динамику и эволюцию развития философской мысли, отражающей всеобщее в системе универсальных взаимодействий;</p> <p>Уметь: применять в профессиональной и других видах деятельности базовые понятия, знания и закономерности философии, использовать их знание в профессиональной деятельности; анализировать мировоззренческие, социально и лично значимые философские проблемы; осуществлять переход от эмпирического к теоретическому</p>

		<p>уровню анализа; определять объект и предмет исследования; формулировать проблему, цель, задачи и выводы исследования; критически оценивать личные достоинства и недостатки; анализировать социально-значимые проблемы и процессы;</p> <p>Владеть: принципами и законами теоретической философии как методологическим инструментарием осмысления и управления социально-экономическими и управленческими процессами; навыками критического анализа научных работ; методами системного подхода к анализу научных проблем; навыками формально-логического определения понятий; навыками логического оформления результатов мышления и публичного выступления</p>
Б1. Б.4 Правоведение		
ОК-4	<p>способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности</p>	<p>Знать: основы российской правовой системы и законодательства; сущность характера и взаимодействия правовых явлений, их взаимосвязи в целостной системе знаний; основные понятия о праве, личности и обществе; конституционную основу правовой системы; общие положения гражданского, трудового, административного, уголовного и иных отраслей права; правовые основы защиты и государственной тайны; структуру и организацию судебных и иных правоохранительных органов; структуру нормативно-правовой документации в области своей деятельности;</p> <p>Уметь: применять нормативно-правовые документы; грамотно и оперативно ориентироваться в законодательстве; анализировать и решать юридические проблемы в сфере регулирования различных отраслей права, применяя для их решения соответствующие нормы права; работать с информационными правовыми системами; использовать навыки реализации и защиты прав и свобод в различных сферах деятельности;</p> <p>Владеть: методами внедрения нормативно-правовых документов в производственную деятельность; навыками работы с нормативными актами, регулирующими профессиональную сферу деятельности; основами правовой грамотности и юридической лексики, необходимой для профессиональной деятельности</p>
Б1. Б.5 Культурология		

ОК-6	способность работать в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия	<p>Знать: культуру поведения в обществе в целом; особенности трудовой среды в коллективе, условия, необходимые для организации работы коллектива; специфику интеграции людей в обеспечении целостности коллектива; методы эффективного регулирования социально-психологических явлений в коллективе; индивидуально-психологические особенности работников коллектива, их уровень профессиональной компетенции при расстановке кадров для эффективного решения производственных задач;</p> <p>Уметь: поддерживать на качественном уровне морально-психологический климат в коллективе; адекватно воспринимать и анализировать культурные традиции и обычаи стран и народов; предупреждать и регулировать конфликтные ситуации; предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав, работающих в коллективе; толерантно воспринимать социальные и культурные различия в коллективе;</p> <p>Владеть: знанием основ разработки и внедрения требований к должностям; навыками разработки локальных нормативных актов, касающихся в организации труда; навыками бесконфликтной работы и толерантного поведения с коллегами по работе; способностью к кооперации с коллегами для выполнения стратегических и тактических производственных целей, и задач; навыками эффективной деловой коммуникации в целях улучшения социально-психологического климата в коллективе; навыками кооперации с коллегами, работе в коллективе</p>
<i>Б1. Б.6 Русский язык и культура речи</i>		
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<p>Знать: основные правила современного русского и культуры речи, характерные свойства русского языка как средства общения и передачи информации; основы коммуникативной культуры; структуру, функции, виды общения и специфику делового общения; роль этики в деловом общении; нравственные эталоны и образцы поведения; этические нормы поведения в деловой сфере; основы делового речевого этикета; русский язык общеупотребительного, делового, терминологического и профессионального содержания; роль искусства, стремиться к эстетическому развитию и самосовершенствованию, уважать историческое наследие и культурные традиции, толерантно воспринимать социальные и культурные различия России;</p>

		<p>Уметь: применять основные принципы построения монологических текстов и диалогов; целесообразно использовать знание русского языка, культуры речи и навыков общения в профессиональной деятельности; применять правила речевого этикета; выбирать языковые средства, характерные для научного и официально-делового стилей речи;</p> <p>Владеть: навыками грамотного письма и устной речи; способностью к коммуникациям в профессиональной деятельности; навыками оформления результатов мышления; лексическим минимумом и грамматическими навыками для коммуникации общего характера и реализации профессиональной деятельности; основными техниками и приемами общения: правила слушания, ведения беседы, убеждения, консультирования; навыками чтения, аудирования, коммуникации, письма в профессиональной области</p>
<p>Б1. Б.7 Информатика</p>		
<p>ОПК-1</p>	<p>способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p>Знать: основные офисные технологии; основные приемы поиска, обработки и анализа информации; сущность, области применения, направления развития информационных технологий; современные технические и прикладные программные средства ПК; назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей; основные ресурсы глобальной сети Интернет; правовые законы, обеспечивающие информационную и компьютерную безопасность;</p> <p>Уметь: применять основные офисные технологии; применять теоретические знания и навыки работы при решении практических задач в профессиональной деятельности; использовать возможности глобальных компьютерных сетей, соблюдая основные требования информационной безопасности; оцифровывать графическую информацию; обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы; работать с глобальной сетью с целью получения необходимой информации с ее последующей обработкой;</p> <p>Владеть: теоретическими основами информатики и информационных технологий; методами хранения, обработки и анализа информации из различных источников; приемами антивирусной защиты и информационной защиты; навыками расширенного поиска информации, пересылки файлов различных форматов и объемов; приемами создания и оформления комплексных документов</p>

ОПК-4	<p>способность понимать значения информации в развитии современного информационного общества, сознанием опасности и угрозы, возникающей в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p>	<p>Знать: сущность и значение информации в развитии современного информационного общества; способы защиты информации;</p> <p>Уметь: применять основные офисные технологии; работать с информацией в глобальных компьютерных сетях; использовать в профессиональной деятельности возможности глобальных компьютерных сетей, соблюдая основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны;</p> <p>Владеть: современными информационными и коммуникационными технологиями; теоретическими основами информатики и информационных технологий; навыками работы с применением основных информационных и коммуникационных технологий</p>
Б1. Б.8 Математика		
ОПК-2	<p>способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, применяемых в биотехнологии; методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования; основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, математических методов решения профессиональных задач;</p> <p>Уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в биотехнологии для решения профессиональных задач; использовать современные информационные технологии на биотехнологическом производстве, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ; применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, самостоятельно расширять и углублять математические знания;</p> <p>Владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов</p>
Б1. Б.9 Физика		
ОПК-3	<p>способность использовать знания о современной физической картине мира,</p>	<p>Знать: законы Ньютона и законы сохранения, принципы специальной теории относительности Эйнштейна, элементы общей теории относительности, элементы</p>

	<p>пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p>	<p>механики жидкостей, законы термодинамики, статистические распределения, законы электростатики, природу магнитного поля и поведение веществ в магнитном поле, законы электромагнитной индукции, волновые процессы, геометрическую и волновую оптику, основы квантовой механики, строение многоэлектронных атомов, квантовую статистику электронов в металлах и полупроводниках, строение ядра, классификацию элементарных частиц;</p> <p>Уметь: использовать знания фундаментальных разделов физики для понимания окружающего мира и явлений природы; обоснованно осуществлять выбор метода анализа; применять на практике, полученные теоретические данные о строении вещества; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач;</p> <p>Владеть: знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества; методами постановки и решения физических задач; методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента, навыками применения вычислительной техники для решения практических задач</p>
<p>Б1. Б.10 Инженерная графика</p>		
<p>ПК-11</p>	<p>готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ</p>	<p>Знать: теоретические основы информатики и информационных технологий; основные офисные технологии; основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации; основные положения геометрии и черчения;</p> <p>Уметь: осуществлять выбор наиболее эффективных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации в зависимости от конкретных целей и задач профессиональной деятельности; использовать возможности глобальных компьютерных сетей, соблюдая основные требования информационной безопасности; пользоваться чертежным инструментом с целью построения чертежа; представить мысленно форму предметов и их взаимное расположение в пространстве особенно важно для эффективного использования современных технических средств на базе вычислительной техники, для проектирования технических устройств и технологии их изготовления</p>

		Владеть: навыками в области информатики, применения специальных и прикладных программных средств работы в компьютерных сетях; чертежом как средством выражения мысли конструктора и как производственным документом
Б1. Б.11 Экология		
ПК-3	готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<p>Знать: основные понятия и законы экологии, принципы устойчивости биосферы, экологические принципы рационального природопользования и охраны природы; принципы устойчивого развития общества; основы экологии человека; глобальные экологические проблемы и прогнозы развития человечества; средства и методы повышения безопасности технических средств и технологических процессов; основные элементы экозащитной техники и технологии; основы экологического права и профессиональной ответственности;</p> <p>Уметь: выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; применять мониторинг качества и безопасности технических средств и технологий в своей профессиональной деятельности; пользоваться законодательной и нормативной документацией по вопросам экологии; разрабатывать мероприятия по защите окружающей среды; использовать законы экологии в научно-практической деятельности; оценивать состояние экосистем; разрабатывать и внедрять ресурсосберегающие технологии;</p> <p>Владеть: методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды; экологической номенклатурой и терминологией; приемами оценки экологичности производства и негативного воздействия его на окружающую среду; способами утилизации отходов; способностью самостоятельного принятия решений при планировании и внедрении системы мероприятий, исключающих загрязнение окружающей среды</p>
ПК-4	способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	<p>Знать: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;</p> <p>Уметь: обеспечить выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;</p> <p>Владеть: навыками поиска и обобщения информации об основных методах защиты</p>

		персонала и населения от возможных последствий при нарушении правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда
Б1. Б.12 Безопасность жизнедеятельности		
ОК-9	готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p>Знать: основные закономерности функционирования биосферы и человека, глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального использования природных ресурсов; наиболее часто встречающиеся причины аварийных и других неблагоприятных ситуаций, ведущих к социально-экономическим потерям; основные методы защиты человека от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; принципы безопасности жизнедеятельности и порядок применения их в профессиональной деятельности; правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности, средства, методы повышения безопасности; анатомо–физиологические последствия воздействия на человека опасных и вредных факторов, их идентификация; средства и методы повышения безопасности и экологичности технических систем и технологических процессов;</p> <p>Уметь: идентифицировать основные опасности среды обитания человека; выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения и применительно к сфере своей профессиональной деятельности; выбирать способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности; иметь представление о производственных опасностях, возможных экономических последствиях аварий, стихийных бедствий, катастроф; постоянно обновлять и пополнять знания методов защиты человека от неблагоприятных ситуаций;</p> <p>Владеть: навыками в области психологии, физиологии, экономики, гигиены труда; методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды; основными профессиональными знаниями и методами защиты человека от возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий</p>
ОПК-6	владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	<p>Знать: терминологию, правовые, нормативно-технические основы безопасности жизнедеятельности, основные средства и методы безопасности; основные природные и техносферные опасности, их свойства и характеристики; методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности;</p>

		<p>Уметь: выполнять основные положения нормативной документации по защите персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; анализировать состояние системы обеспечения безопасности; применять на практике методы обеспечения безопасности; проводить идентификацию опасностей, инструктаж и разъяснительную беседу по способам обеспечения безопасности; организовать и проводить защитные мероприятия в чрезвычайных ситуациях; разрабатывать и реализовывать мероприятия по защите человека от негативных воздействий; оценивать риск реализации опасности; выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности и способы обеспечения комфортных условий жизнедеятельности;</p> <p>Владеть: законодательными и правовыми основами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности; способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях; навыками поиска и обобщения информации об основных методах защиты персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности; навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды;</p>
ПК-4	способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда	<p>Знать: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;</p> <p>Уметь: обеспечить выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда;</p> <p>Владеть: навыками поиска и обобщения информации об основных методах защиты персонала и населения от возможных последствий при нарушении правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и охраны труда</p>
Б1. Б.13 Общая и неорганическая химия		
ОПК-2	способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, применяемых в биотехнологии; методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования;</p>

	<p>профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в биотехнологии для решения профессиональных задач; использовать современные информационные технологии на биотехнологическом производстве, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ; применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, самостоятельно расширять и углублять математические знания;</p> <p>Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования; методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов</p>
<p>ОПК-3</p>	<p>способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p>	<p>Знать: иметь знания о составе, строении и свойствах неорганических веществ - представителей основных классов неорганических соединений; методы получения основных классов неорганических веществ; иметь представление об электронном влиянии атомов в молекуле и реакционной способности соединения в зависимости от его строения; объяснять зависимость физических и химических свойств веществ от типа химических связей и условий реакций; иметь представление об основных сферах применения неорганических веществ различных классов; понимать принципы и основы химии живой материи;</p> <p>Уметь: использовать знания фундаментальных разделов химии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов и для понимания окружающего мира и явлений природы; обоснованно осуществлять выбор метода анализа; пользоваться химической аппаратурой, приборами и реактивами; применять на практике, полученные теоретические данные о строении вещества; использовать полученные знания по общей и неорганической химии в производственной или научной деятельности для решения практических задач;</p> <p>Владеть: знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества; знаниями основных понятий и определений общей и неорганической химии; основными законами всех рассматриваемых разделов общей и неорганической химии;</p>

ПК-10	<p>владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>	<p>Знать: основные методы и приемы проведения эксперимента, знает методы статистической обработки экспериментальных данных; задачи и методы теоретического исследования; порядок оформления и представления результатов;</p> <p>Уметь: использовать стандартные пакеты прикладных компьютерных программ для обработки результатов эксперимента и представления полученных данных; планировать эксперимент;</p> <p>Владеть: техникой проведения химических экспериментов; методами математического анализа; основными методами работы с прикладными программными средствами;</p>
<p>Б1. Б.14 Органическая химия</p>		
ОПК-2	<p>способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, применяемых в биотехнологии; методы математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>Уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в биотехнологии для решения профессиональных задач; использовать современные информационные технологии на биотехнологическом производстве, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ; применять математические методы при решении типовых задач, самостоятельно расширять и углублять математические знания;</p> <p>Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования; методами построения математической модели типовых задач и содержательной интерпретации полученных результатов</p>
ОПК-3	<p>способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p>	<p>Знать: классификацию и номенклатуру органических соединений; строение и стереохимию органических соединений; свойства, реакционную способность, механизмы реакций алифатических и алициклических соединений (алканы, алкены, диены, алкины, циклоалканы, циклоалкены); основные методы синтеза основных классов функциональных производных алифатических и алициклических соединений (алканы, алкены, диены, алкины, циклоалканы, циклоалкены);</p> <p>Уметь: использовать знания фундаментальных разделов химии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов и для понимания окружающего мира и</p>

		<p>явлений природы; обоснованно осуществлять выбор метода анализа; пользоваться химической аппаратурой, приборами и реактивами; применять на практике, полученные теоретические данные о строении вещества; использовать полученные знания по органической химии в производственной или научной деятельности для решения практических задач; применять современные теории химического строения и реакционной способности для объяснения протекания реакций алифатических и алициклических соединений (алканы, алкены, диены, алкины, циклоалканы, циклоалкены);</p> <p>Владеть: знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества; знаниями основных понятий и определений органической химии; основными законами всех рассматриваемых разделов органической химии; методами установления структуры, свойств и реакционной способности алифатических и алициклических соединений (алканы, алкены, диены, алкины, циклоалканы, циклоалкены)</p>
ПК-10	<p>владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>	<p>Знать: основные методы и приемы проведения эксперимента, знает методы статистической обработки экспериментальных данных; задачи и методы теоретического исследования; порядок оформления и представления результатов;</p> <p>Уметь: использовать стандартные пакеты прикладных компьютерных программ для обработки результатов эксперимента и представления полученных данных; планировать эксперимент;</p> <p>Владеть: техникой проведения химических экспериментов; методами математического анализа; основными методами работы с прикладными программными средствами;</p>
Б1. Б.15 Физическая химия		
ОПК-2	<p>способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования,</p>	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, применяемых в биотехнологии; методы теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>Уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в биотехнологии для решения профессиональных задач; использовать современные информационные технологии на биотехнологическом производстве, в том числе базы данных и пакеты прикладных</p>

	теоретического и экспериментального исследования	программ; применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, самостоятельно расширять и углублять математические знания; Владеть: методами теоретического и экспериментального исследования; методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов
ПК-10	владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	Знать: основные методы и приемы проведения эксперимента, знает методы статистической обработки экспериментальных данных; задачи и методы теоретического исследования; порядок оформления и представления результатов; Уметь: использовать стандартные пакеты прикладных компьютерных программ для обработки результатов эксперимента и представления полученных данных; планировать эксперимент; Владеть: техникой проведения химических экспериментов; методами математического анализа; основными методами работы с прикладными программными средствами;
Б1. Б.16 Основы биохимии и молекулярной биологии		
ОПК-3	способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знать: структуру биологических мембран; транспорт субстратов и продуктов; принципы биоэнергетики; пути и механизмы преобразования энергии в живых системах; аэробные и анаэробные окислительно-восстановительные процессы; фотосинтез и хемосинтез; азотфиксацию; организацию биосинтетических процессов в клетках прокариот и эукариот; вторичные метаболиты; строение и состав генома прокариотических и эукариотических организмов; инструментарий геной инженерии; Уметь: использовать знания фундаментальных разделов химии для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов и для понимания окружающего мира и явлений природы; обоснованно осуществлять выбор метода анализа; полученные теоретические данные о строении вещества; использовать полученные знания по общей биохимии и молекулярной биологии в производственной или научной деятельности для решения практических задач; описывать строение и названия биологически активных веществ; определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиатов и целевых продуктов

		<p>для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке;</p> <p>Владеть: знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества; методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; приемами определения структуры биологически активных соединений на основе их физико-химических характеристик</p>
ПК-8	<p>способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: терминологию дисциплины и профессиональной деятельности основную периодическую печать, в том числе иностранную, научные школы по проблемам и задачам дисциплины;</p> <p>Уметь: пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам; представлять научно-техническую информацию по вопросам дисциплины в виде рефератов; ставить задачу, разрабатывать пути (алгоритм) решения задач; представлять научно-техническую информацию по вопросам дисциплины в виде рефератов, докладов на конференциях;</p> <p>Владеть: навыками поиска, систематизации и обработки информации; навыками обработки, интерпретации и обобщения информации</p>
Б1. Б.17 Органическая химия II		
ОПК-2	<p>способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, применяемых в биотехнологии; методы теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>Уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в биотехнологии для решения профессиональных задач; использовать современные информационные технологии на биотехнологическом производстве, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ; применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, самостоятельно расширять и углублять математические знания;</p> <p>Владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных</p>

		результатов
ОПК-3	способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<p>Знать: классификацию и номенклатуру органических соединений; строение и стереохимию органических соединений; свойства, реакционную способность, механизмы реакций основных классов ароматических, кислород-, азотсодержащих и бифункциональных органических соединений; основные методы синтеза основных классов функциональных производных углеводов;</p> <p>Уметь: использовать знания фундаментальных разделов химии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов и для понимания окружающего мира и явлений природы; обоснованно осуществлять выбор метода анализа; пользоваться химической аппаратурой, приборами и реактивами; применять на практике, полученные теоретические данные о строении вещества; использовать полученные знания по органической химии в производственной или научной деятельности для решения практических задач; описывать строение и названия биологически активных веществ; проводить необходимые расчеты, уметь выбирать необходимые методы и оборудование; применять современные теории химического строения и реакционной способности для объяснения протекания реакций ароматических, кислород-, азотсодержащих и бифункциональных органических соединений;</p> <p>Владеть: знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества; знаниями основных понятий и определений органической химии; основными законами всех рассматриваемых разделов органической химии; экспериментальными методами синтеза, очистки, установления структуры, свойств и реакционной способности ароматических, кислород-, азотсодержащих и бифункциональных органических соединений</p>
Б1. Б.18 Экономика и управление предприятиями		
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<p>Знать: основные понятия и категории экономической науки; предмет и место экономической теории в системе экономических знаний, методы познания экономических процессов; общие закономерности функционирования экономической</p>

		<p>системы; причины циклического развития рыночной экономики и ее нестабильности; современные тенденции в развитии экономической теории; инструменты и методы государственного регулирования экономики; сущность и формы экономических отношений между людьми в процессе общественного производства; экономические закономерности производственной деятельности предприятий в современных условиях; основные тенденции в развитии мировой экономики;</p> <p>Уметь: применять экономическую лексику и основные экономические категории; прогнозировать на основе стандартных теоретических моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений, на микро- и макроуровне; применять базовые микроэкономические модели для анализа рыночной конъюнктуры и поведения домашних хозяйств и фирм, потребителей и производителей; анализировать экономическую информацию о состоянии экономики мира в целом, экономические показатели в своей отрасли на своем предприятии; обосновывать оптимальные варианты технологических решений с учетом общеэкономических закономерностей;</p> <p>Владеть: основными экономическими категориями и понятиями; основными концепциями, объясняющими проблемы выбора и принятия решений на микро - и макроуровнях; методами и инструментами экономического анализа; умениями и навыками экономического мышления; навыками критической оценки и анализа социально-экономической политики на предприятиях и в стране в целом</p>
Б1. Б.19 Химия биологически активных веществ		
ОПК-3	<p>способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p>	<p>Знать: классификацию и номенклатуру биологически активных соединений; основы теории их строения; характерные реакции для различных классов биологически активных соединений; свойства и области применения различных классов биологически активных веществ; основы современной лабораторной техники и методики исследования БАВ; основные принципы организации живой материи, (молекулярная логика живого состояния); виды биомолекул и их биохимические функции; методы выделения и идентификации биомолекул; свойства биомолекул (аминокислот, пептидов, белков, ферментов, витаминов, низкомолекулярных биорегуляторов, углеводов, липидов, нуклеиновых кислот); структуру и пространственную организацию аминокислот,</p>

		<p>белков и нуклеиновых кислот, углеводов и других биомолекул; функции и классификацию ферментов, основы кинетики ферментативных реакций; строение и функции биологических мембран; участие нуклеиновых кислот в биосинтезе белков; механизм передачи генетической информации;</p> <p>Уметь: использовать знания фундаментальных разделов химии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов и для понимания окружающего мира и явлений природы; обоснованно осуществлять выбор метода анализа; пользоваться химической и биотехнологической аппаратурой, приборами и реактивами; применять на практике, полученные теоретические данные о строении вещества; использовать полученные знания по химии биологически активных веществ в производственной или научной деятельности для решения практических задач; описывать строение и названия биологически активных веществ; проводить необходимые расчеты, уметь выбирать необходимые методы и оборудование для выделения, идентификации и исследования БАВ; определять основные физико-химические и биохимические характеристики БАВ; решать задачи, связанные с применением знаний по основным свойствам биомолекул, методам их синтеза и выделения, идентификации, определению строения, кислотно-основным, оптическим и биохимическим свойствам и т.д; выделять, идентифицировать, определять количество биомолекул, используя их свойства и отличительные признаки; изучать свойства, проводить, качественные реакции на основные виды биомолекул; измерять количественные характеристики некоторых биомолекул; применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач;</p> <p>Владеть: знаниями о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества; знаниями основных понятий и определений химии биологически активных веществ; основными законами всех рассматриваемых разделов химии биологически активных веществ; методами исследования физико-химических свойств биологически активных веществ; приемами определения структуры биологически активных соединений на основе их физико-</p>
--	--	---

		химических характеристик
ПК-10	владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	<p>Знать: основные методы и приемы проведения эксперимента, знает методы статистической обработки экспериментальных данных; задачи и методы теоретического исследования;</p> <p>Уметь: использовать стандартные пакеты прикладных компьютерных программ для обработки результатов эксперимента и представления полученных данных; планировать эксперимент;</p> <p>Владеть: техникой проведения биологических экспериментов; методами математического анализа; основными методами работы с прикладными программными средствами; основными понятиями, методами в области биотехнологии и использовать результаты в профессиональной деятельности</p>
Б1. Б.20 Биологическая безопасность биотехнологических производств		
ПК-1	способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	<p>Знать: процессы биотехнологических производств; основные принципы санитарно-гигиенического нормирования биотехнологических продуктов, содержащих инактивированные клетки; основные принципы санитарно-гигиенического нормирования продуктов метаболизма биологических объектов; основные принципы организации и безопасности биотехнологических производств; особенности организации асептических производств;</p> <p>Уметь: применять теоретические знания по биотехнологии в конкретных производственных условиях; анализировать контроль технологических параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям;</p> <p>Владеть: навыками проектирования биотехнологических производств; основными принципами проведения биотехнологических процессов; навыками использования нормативной документации при разработке и осуществлении технологического процесса биотехнологического производства; основными принципами организации предприятий перерабатывающего профиля</p>
ПК-4	способность обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной	<p>Знать: основные положения санитарных правил гигиены труда на биотехнологических производствах; методы обеспечения стерильности воздуха, питательных сред, оборудования; принципы организации и проектирования систем очистки газовоздушных</p>

	<p>безопасности и охраны труда</p>	<p>выбросов биотехнологических производств; принципы организации и проектирования систем очистки сточных вод биотехнологических производств; основными задачи и особенности микробиологического контроля производства;</p> <p>Уметь: применять теоретические знания о принципах организации биотехнологических производств для обеспечения выполнения правил техники безопасности, производственной санитарии и охраны труда; обосновывать меры, необходимые для безопасного ведения биотехнологических производств; обосновать выбор способов стерилизации воздуха, питательных сред, оборудования;</p> <p>Владеть: современными представлениями о способах безопасного ведения биотехнологических производств; навыками использования нормативной и справочной литературы для разработки схемы организации биотехнологического производства в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии и охраны труда; методами деконтаминации воздуха и производственных поверхностей; навыками определения и обоснования ПДК живых клеток микроорганизмов, инактивированных клеток, сухого препарата в воздухе рабочей зоны и в атмосферном воздухе; методами определения обсемененности воздуха</p>
<p>ПСК-1</p>	<p>владением знаний о современных продуцентах биологически активных веществ, используемых в различных отраслях промышленности и методах их селекции; методами культивирования микроорганизмов на различных субстратах с целью получения биомассы и/или клеточных метаболитов и способностью соблюдения правил биологической безопасности при осуществлении биотехнологических производств</p>	<p>Знать: общую характеристику биологических систем, используемых в биотехнологии; потенциальную опасность процессов биотехнологических производств; меры безопасности при работе с биологическими объектами; классификацию «биологических факторов» биотехнологических производств; классификацию и характеристику штаммов микроорганизмов по степени опасности; факторы патогенности микроорганизмов и продуктов их метаболизма; классификацию форм инфекций, механизм их передачи и особенности развития инфекционного процесса в организме человека; формы и механизмы формирования иммунитета; санитарно-гигиеническую характеристику живых клеток микроорганизмов; санитарно-гигиеническую характеристику инактивированных клеток микроорганизмов; санитарно-гигиеническую характеристику продуктов метаболизма микроорганизмов;</p> <p>Уметь: анализировать и определять влияние экзометаболитов и эндометаболитов микроорганизмов на организм человека; анализировать особенности воздействия</p>

		<p>токсинов микроорганизмов на организм человека; анализировать и определять механизм действия антибиотиков на организм человека; анализировать воздействие на организм человека промышленных ферментных препаратов; анализировать особенности воздействия живых и инактивированных клеток микроорганизмов на человека; выбирать рациональную и безопасную схему биотехнологического производства в соответствии с правилами биологической безопасности;</p> <p>Владеть: основными принципами санитарно-гигиенического нормирования биотехнологических продуктов, содержащих инактивированные клетки; основными принципами санитарно-гигиенического нормирования препаратов – продуктов метаболизма биологического объекта; методами определения порога аллергического воздействия; методами определения сенсibiliзирующих свойств «биологического» фактора; навыками комплексной оценки биологического объекта и готовых продуктов, включающих живые клетки микроорганизмов; навыками использования нормативной и справочной литературы для разработки инженерно-технического обеспечения безопасности биотехнологических производств</p>
Б1. Б.21 Информационные технологии		
ОПК-5	<p>владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией</p>	<p>Знать: основной набор необходимых программ для разработки и исследования биотехнологических процессов;</p> <p>Уметь: использовать стандартные пакеты прикладных компьютерных программ для решения практических задач; применять современные методы математического моделирования и оптимизации биотехнологических процессов на базе стандартных пакетов прикладных программ;</p> <p>Владеть: современными информационными и коммуникационными технологиями; навыками работы на базе стандартных пакетов прикладных программ</p>
ПК-11	<p>готовностью использовать современные информационные технологии в своей профессиональной области, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ</p>	<p>Знать: теоретические основы информатики и информационных технологий; основные офисные технологии; основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;</p> <p>Уметь: осуществлять выбор наиболее эффективных методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации в зависимости от конкретных целей и</p>

		задач профессиональной деятельности; использовать возможности глобальных компьютерных сетей, соблюдая основные требования информационной безопасности; Владеть: навыками в области информатики, применения специальных и прикладных программных средств работы в компьютерных сетях
Б1. Б.22 Физическая культура		
ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знать: основные положения в области физической культуры и спорта; научно-практические основы физической культуры и спорта; основные методы и приемы поддержания активной физической формы, для оптимизации работоспособности профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления, повышения эффективности труда и формирования здорового образа жизни; Уметь: подбирать и анализировать методы и средства, применяемые для физического воспитания и развития; поддерживать активную физическую форму, использовать средства, методы и программы физического воспитания для оптимизации работоспособности профилактики нервно-эмоционального и психофизического утомления, повышения эффективности труда и формирования здорового образа жизни; соблюдать нормы здорового образа жизни, проявлять когнитивные, эмоциональные и волевые особенности психологии личности; Владеть: приемами и методами организации мероприятий и программ по физическому воспитанию и развитию; должным уровнем физической подготовленности, необходимым для освоения профессиональных умений в процессе обучения в вузе и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения; овладеть экономичными способами передвижения в беге, ходьбе на лыжах, в плавании; средствами самостоятельного методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Б1. В.ОД.1 Основы биотехнологии		
ПК-1	способность осуществлять технологический процесс в	Знать: основы биотехнологии, основные биообъекты и методы работы с ними; специфику основных методов анализа и контроля сырья, и готовой продукции;

	<p>соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p>Уметь: применять на практике современные технические средства для повышения эффективности биотехнологических процессов, определения параметров сырья и продукции; осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, способен к внедрению технических средств измерения сырья и качества готовой продукции для ресурсосбережения, эффективности и надёжности процессов производства на предприятиях; обосновать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов для биотехнологического процесса;</p> <p>Владеть: методами работы с объектами биотехнологии; методами анализа и контроля сырья и готовой продукции; средствами оценки эффективности, безопасности и надёжности биотехнологических процессов на предприятиях</p>
<p>ПСК-1</p>	<p>владением знаний о современных продуцентах биологически активных веществ, используемых в различных отраслях промышленности и методах их селекции; методами культивирования микроорганизмов на различных субстратах с целью получения биомассы и/или клеточных метаболитов и способностью соблюдения правил биологической безопасности при осуществлении биотехнологических производств</p>	<p>Знать: строение и свойства живых организмов; морфологию и физиологию микроорганизмов; влияние факторов внешней среды на микроорганизмы; основные биохимические процессы, вызываемые микроорганизмами, их практическое значение принципиальную схему биотехнологического производства; особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов; биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта; закономерности кинетики роста микроорганизмов и образования продуктов метаболизма; модели роста и образования продуктов; методы культивирования основных продуцентов биологически активных веществ; способы выделения продуктов биотехнологических производств; методы последовательного культивирования микроорганизмов на селективных питательных средах с целью получения промышленных штаммов микроорганизмов; методы культивирования ауксотрофных мутантов; особенности метаболизма ауксотрофных мутантов; современные достижения в области биологии, основы структурной организации и функционирования живых систем; особенности проявлений живого на разных уровнях организации жизни; основные области применения достижений общей биологии и микробиологии; основных представителей микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ и белковых препаратов;</p> <p>Уметь: использовать знания о потребности микроорганизмов в веществах;</p>

		<p>закономерностях роста и развития при различных способах культивирования; воздействием внешних факторов влиять на направленность биосинтеза биологически активных веществ в целях совершенствования технологии производства продуктов микробного синтеза; подбирать режимы биотехнологического процесса получения биопрепаратов, технологической обработки сырья различного происхождения; осуществлять подбор условий культивирования микроорганизмов с целью получения практически важных веществ; анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке; микроскопировать микроорганизмы; производить простые и сложные способы окраски; готовить и стерилизовать питательные среды; производить посеvy микроорганизмов в питательные среды; идентифицировать микроорганизмы;</p> <p>Владеть: методами очистки и стерилизации воздуха, конструирования и стерилизации питательных сред; методами безопасной работы с растворами и культурами продуцентов; методами оптимизации условий культивирования микроорганизмов; навыками работы с биологическим микроскопом; методами селективного отбора промышленных штаммов-продуцентов и их культивирования для получения биопрепаратов; методикой идентификации штаммов микроорганизмов с изучением комплекса их свойств: культуральных, морфологических, тинкториальных, физиолого-биохимических; проведения исследований биологических объектов, включая микробиологические исследования</p>
<i>Б1. В.ОД.2 Процессы и аппараты биотехнологии</i>		
ОПК-2	<p>способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Знать: физические свойства жидкостей и газов; основные законы гидравлики, применяемые в биотехнологии, а также их практические приложения; научные основы методов теоретического и экспериментального исследования гидравлических и гидромеханических процессов;</p> <p>Уметь: применять основные законы гидравлики для объяснения физических явлений при движении жидкостей и газов; применять методы моделирования для решения задач равновесия и движения жидкостей и газов;</p> <p>Владеть: навыками использования уравнений Бернулли и закона Паскаля для простых</p>

		гидравлических расчетов; методами математического моделирования, методами теории подобия и анализа размерностей для решения типовых гидравлических задач
ПК-2	способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	<p>Знать: классификации процессов, основные принципы, масштабирования и оптимизации процессов биотехнологического производства; технические средства для измерения основных параметров гидравлических процессов</p> <p>Уметь: применять принципы, масштабирования и оптимизации процессов биотехнологического производства; применять технические средства для измерения основных параметров гидравлических процессов</p> <p>Владеть: методами расчета процессов истечения жидкостей через отверстия и насадки; методами расчета технических средств для измерения параметров гидравлических процессов</p>
Б1. В.ОД.3 Процессы и аппараты биотехнологии (проект)		
ОПК-2	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать: механизмы переноса тепла и основные уравнения теплопроводности, теплоотдачи и теплопередачи; методы моделирования тепловых процессов, основные критерии теплового подобия;</p> <p>Уметь: составлять тепловые балансы различных процессов теплообмена; применять методы моделирования и критерии теплового подобия для расчета процессов теплообмена;</p> <p>Владеть: методами расчета температур, расхода теплоносителей и средней движущей силы теплопередачи; методами расчета коэффициентов теплопроводности, теплоотдачи, теплопередачи и других характеристик теплообменных процессов</p>
ПСК-6	способностью осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного оборудования биотехнологических производств	<p>Знать: классификация, теоретические основы, устройство и принцип работы теплообменников различных типов; классификация, теоретические основы, устройство и принцип работы конденсаторов различных типов;</p> <p>Уметь: осуществлять выбор оптимальных конструкций теплообменников; осуществлять выбор оптимальных типовых конструкций конденсаторов;</p> <p>Владеть: типовыми методами расчета теплообменников различных типов; типовыми методами расчета поверхностных конденсаторов и конденсаторов смешения</p>
Б1. В.ОД.4 Теоретические основы биотехнологии		

<p>ПСК-1</p>	<p>владением знаний о современных продуцентах биологически активных веществ, используемых в различных отраслях промышленности и методах их селекции; методами культивирования микроорганизмов на различных субстратах с целью получения биомассы и/или клеточных метаболитов и способностью соблюдения правил биологической безопасности при осуществлении биотехнологических производств</p>	<p>Знать: строение и свойства микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ; методы культивирования основных продуцентов биологически активных веществ; способы выделения продуктов биотехнологических производств; применение микроорганизмов-продуцентов для получения аминокислот, органических кислот, антибиотиков; использование микроорганизмов для переработки крахмало- и сахаросодержащего сырья;</p> <p>Уметь: использовать знания о потребности микроорганизмов в веществах, закономерностях роста и развития при различных способах культивирования; воздействием внешних факторов влиять на направленность биосинтеза биологически активных веществ в целях совершенствования технологии производства продуктов микробного синтеза (антибиотиков, аминокислот, органических кислот, спиртов); подбирать режимы биотехнологического процесса получения биопрепаратов, технологической обработки сырья различного происхождения; осуществлять подбор условий культивирования микроорганизмов с целью получения практически важных веществ;</p> <p>Владеть: навыками безопасной работы в химической и микробиологической лабораториях; методами очистки и стерилизации воздуха, конструирования и стерилизации питательных сред; методами безопасной работы с растворами и культурами продуцентов; методами оптимизации условий культивирования микроорганизмов</p>
<p>ПСК-3</p>	<p>способностью к формированию целостного представления о современном состоянии и перспективах развития молекулярной биологии как направления научной и практической деятельности человека; решения фундаментальных и прикладных задач промышленного производства биологически активных соединений,</p>	<p>Знать: типовые стадии биотехнологических процессов: предферментационная, ферментационная, постферментационная; продукты биотехнологических производств: биомасса, первичные метаболиты, вторичные метаболиты; основные технологические стадии производства антибиотиков, аминокислот, органических кислот;</p> <p>Уметь: проводить конструкционные расчеты типового оборудования биотехнологических производств; составлять типовую схему биотехнологического производства антибиотиков, аминокислот, органических кислот;</p> <p>Владеть: навыками анализа продуктов биотехнологического производства органолептическими и физико-химическими методами</p>

	фармакологии, здравоохранения, экологии и т.д.	
Б1. В.ОД.5 Физико-химические процессы в биотехнологических производствах		
ПК-1	<p>способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции</p>	<p>Знать: физико-химические основы биотехнологических процессов промышленных производств: по строению и свойствам основных типов дисперсных систем, получаемых в промышленной биотехнологии (суспензий, эмульсий, пен, гелей); основные закономерности биотехнологических процессов, протекающих в промышленных производствах, сущности механизмов и факторов, лежащих в основе получения стабильных дисперсных систем с заданными свойствами; методы контроля биотехнологических процессов, протекающих в промышленных производствах: методы определения дисперсности и размера частиц суспензий, методы определения типа эмульсий, методы расчета показателей пенообразования;</p> <p>Уметь: использовать основные теоретические закономерности физико-химических процессов (образования суспензий, эмульгирования, пенообразования, гелеобразования, мицеллообразования) промышленных биотехнологических производств и знания по строению и свойствам основных типов дисперсных систем, получаемых в промышленной биотехнологии (суспензий, эмульсий, пен, гелей) для освоения технологий промышленных биотехнологических производств; осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, анализировать сущность биотехнологических процессов (образования суспензий, эмульгирования, пенообразования, гелеобразования, мицеллообразования), протекающих в промышленных производствах, использовать технические средства измерения сырья и качества готовой продукции для эффективности и надёжности процессов биотехнологических производств на промышленных предприятиях; применять на практике современные технические средства для повышения эффективности биотехнологических процессов, методы определения дисперсности и размера частиц суспензий и прогнозирования свойств получаемых суспензий, методы определения типа эмульсий и подбора соответствующих эмульгаторов, методы расчета показателей пенообразования и оценки пенообразующей способности ПАВ;</p>

		<p>Владеть: экспериментальными методами получения готовой продукции промышленных биотехнологических производств; средствами оценки эффективности, безопасности и надежности биотехнологических процессов на промышленных предприятиях; знаниями и навыками, необходимыми для оптимизации промышленных процессов</p>
ПК-2	<p>способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами</p>	<p>Знать: основные принципы организации и безопасности биотехнологических промышленных производств; возможности современных научных принципов и методов проведения промышленных биотехнологических процессов; прогнозировать динамику и тенденции развития объектов исследования биотехнологических процессов промышленных производств;</p> <p>Уметь: выбрать рациональную схему биотехнологического промышленного производства; проводить всесторонний анализ действующих биотехнологических промышленных производств с целью оптимизации методов управления биохимическими и физико-химическими процессами и качества готовой продукции; проводить всесторонний анализ действующих биотехнологических промышленных производств с целью оптимизации технологии производства;</p> <p>Владеть: методами решения конкретных инженерных задач на основе фундаментальных научных положений физико-химических основ при проведении промышленных биотехнологических процессов; методами оценки эффективности управления и реализации биотехнологических процессов промышленных производств; методами оптимизации биотехнологических процессов промышленных производств</p>
ПК-9	<p>владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>Знать: основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований физико-химических процессов, протекающих в промышленных производствах при получении и переработке промышленных продуктов с заданными свойствами - в фармацевтической промышленности (лекарственных препаратов - мазей, гелей, суспензий, эмульсий), в сельском хозяйстве (кормового белка, средств защиты растений и животных), в перерабатывающей промышленности (нефти и нефтепродуктов), в химическом производстве (полисахаридов, биodeградируемых полимеров, пластизолов, красок), в энергетике (биоэтанола, биогаза, биодизеля); основные методы исследования свойств поверхностно-активных веществ, отвечающих за получение биотехнологической</p>

		<p>промышленной продукции с заданными устойчивостью, свойствами и качеством; современные физико-химические методы исследования, используемые при анализе продуктов, получаемых в биотехнологических процессах промышленных производств: основы седиментационного анализа суспензий, основные методы расчета и подбора эмульгаторов для получения эмульсий заданного типа и свойств;</p> <p>Уметь: осуществлять основные физико-химические исследования промышленных процессов (образования суспензий, эмульгирования, пенообразования, гелеобразования, мицеллообразования) в фармацевтической промышленности, сельском хозяйстве, перерабатывающей промышленности, химическом производстве, энергетике; осуществлять входной и производственный контроль сырья, готовой продукции и технологических процессов в соответствии с требованиями санитарных норм и правил: получать суспензии (лекарственные препараты, строительные материалы) заданной дисперсности, определять размер их частиц; определять тип промышленных эмульсий (лекарственных препаратов, нефтепродуктов); определять устойчивость пен в промышленных производствах (в процессах пенной флотации для обогащения полезных ископаемых, для удаления ПАВ при очистке жидкостей, при тушении пожаров); проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов: анализировать дисперсность и свойства полученных суспензий, проводить седиментационный анализ суспензий; прогнозировать тип промышленных эмульсий и проводить оценку их устойчивости, подбирать соответствующий эмульгатор; определять критерии пенообразования и гелеобразования в промышленных биотехнологических производствах;</p> <p>Владеть: навыками расчета размера частиц суспензий и методами оценки дисперсности материалов; методами получения эмульсий заданного типа; навыками стабилизации пен методами обработки результатов седиментационного анализа суспензий моно- и бидисперсных систем; методами определения типа и исследования явления обращения промышленных эмульсий; навыками расчета критериев устойчивости пен промышленных производств; методами использования математического аппарата для решения практических задач и обработки экспериментальных данных; методами</p>
--	--	---

		проведения седиментационного анализа суспензий полидисперсных систем; методами расчета и подбора необходимых эмульгаторов для получения промышленных эмульсий заданного типа; технологиями изготовления промышленных эмульсий, суспензий, пен
Б1. В.ОД.6 Биотехнологические производства		
ПСК-1	<p>владением знаний о современных продуцентах биологически активных веществ, используемых в различных отраслях промышленности и методах их селекции; методами культивирования микроорганизмов на различных субстратах с целью получения биомассы и/или клеточных метаболитов и способностью соблюдения правил биологической безопасности при осуществлении биотехнологических производств</p>	<p>Знать: физиологические аспекты роста и развития микроорганизмов; основные категории биотехнологических процессов производства продуктов с использованием различных биологических агентов; основы биотехнологии, основные биообъекты; закономерности физических, химических, физико-химических, биохимических и других процессов производства продукции; основные биотехнологические способы получения полезных для человека продуктов; традиционные биотехнологические процессы, используемые в различных отраслях промышленности; организацию биотехнологического производства: производственный процесс и принципы его организации, типы, формы и методы организации производства; основные тенденции и направления дальнейшего совершенствования различных биотехнологических производств; теоретические основы создания производственных процессов получения биологически активных веществ</p> <p>Уметь: применять на производстве базовые знания теоретических основ жизнедеятельности микроорганизмов, используемых в технологическом процессе, а также теоретические основы протекания самих технологических процессов; оценивать различные способы производства продуктов и на основе проведенного анализа осуществлять выбор; ориентироваться в современных направлениях получения полезных для человека продуктов; обосновывать выбор наиболее эффективного способа биотехнологического производства; выбирать метод синтеза, выделения и очистки продуктов биотехнологического производства, позволяющие получить максимальный выход при сохранении биологической активности;</p> <p>Владеть: основными понятиями промышленной биотехнологии, инженерной энзимологии, клеточной инженерии, необходимыми для осмысления биотехнологического производства; теоретическими основами технологии производства биотехнологической продукции; навыками систематизации полученных знаний о</p>

		биотехнологических процессах; навыками по практическому применению рассматриваемых вопросов генетической, белковой и клеточной биотехнологии в практической деятельности; теоретическими знаниями методов биосинтеза, выделения и идентификации продуктов
ПСК-3	способностью к формированию целостного представления о современном состоянии и перспективах развития молекулярной биологии как направления научной и практической деятельности человека; решения фундаментальных и прикладных задач промышленного производства биологически активных соединений, фармакологии, здравоохранения, экологии и т.д.	<p>Знать: основные достижения и перспективы микробной биотехнологии; методы получения трансгенных растений; способы введения новых генов в растения; принципы устойчивости растений к инсектицидам, гербицидам и вирусам; основные направления генной инженерии растений; трансгенные животные; основные методы введения новых генов в организм животных; технологию получения антитрипсина и других биологически активных веществ; основные направления и методы прикладной генетики человека; наиболее распространенные наследственные заболевания; методы генной терапии половых и соматических клеток; основные принципы клеточной инженерии; характеристику каллусной и опухолевой ткани; дедифференцировка и каллусогенез при создании посадочных клеточных культур; технологию поверхностного способа культивирования каллусных тканей на полутвердой агаризованной среде, глубинное культивирования клеток растений в жидкой питательной среде; механизмы влияния фитогормонов на изолированные клетки и ткани; современные представления и концепции молекулярного строения микробной клетки, о молекулярных закономерностях роста, дифференцировки клеток, транспорта молекул; строение и функционирование макромолекул клетки - носителей генетической специфичности; сущность механизмов, лежащих в основе хранения, передачи и использовании генетической информации в про- и эукариотических клетках;</p> <p>Уметь: ориентироваться в современных методах и перспективах развития молекулярной биологии как направления научной и практической деятельности человека, как решения фундаментальных и прикладных задач промышленного производства биологически активных соединений, фармакологии, здравоохранения, экологии и т.д.; использовать приобретенные базовые знания в области молекулярной биологии для возможности усвоения в будущей профессиональной деятельности прикладных направлений в молекулярной биотехнологии и генетической инженерии;</p>

		<p>Владеть: современными представлениями о основах биотехнологии; навыками по практическому применению рассматриваемых вопросов генетической, белковой и клеточной биотехнологии в практической деятельности; теоретическими знаниями определения влияния фитогормонов на изолированные клетки и ткани; способами получения изолированных протопластов; информацией об основных принципах молекулярного строения и функционирования микробных клеток; современными методами изучения клеток про- и эукариот на молекулярном уровне</p>
ПСК-7	<p>владением теоретическими основами биотрансформации химических компонентов природного сырья в биотехнологических производствах; научными принципами прогнозирования функциональных свойств сырья и продуктов на его основе при хранении, переработке, транспортировке, использовании</p>	<p>Знать: основные виды промышленных продуктов, получаемых с помощью биотехнологии; особенности организации биотехнологических процессов; основные микробиологические процессы, лежащие в основе промышленных биотехнологических производств и перспектив их развития; современные проблемы и возможные биотехнологические и биоинженерные подходы к решению задач производства; способы и методы совершенствования биообъектов, методы их иммобилизации, основные технологические способы переработки различных видов сырья; методы выделения биотехнологических продуктов, методы очистки продуктов биотехнологического синтеза, в том числе мембранные методы очистки продуктов биотехнологического синтеза;</p> <p>Уметь: составлять и анализировать технологические схемы получения продуктов биотехнологическими методами; применять навыки по теории и практике изучаемой дисциплины для оценки эффективности использования биообъектов, субстратов в производстве продукции; анализировать характеристики и возможности конкретного промышленного производства; на основе полученных знаний определять основные характеристики технологических параметров использования биологических объектов; на основе полученных теоретических знаний уметь выбирать способ получения, метод выделения продуктов биотехнологического синтеза, позволяющие получить максимальный выход при сохранении биологической активности целевого продукта;</p> <p>Владеть: методиками расчета показателей биологической ценности белкового продукта: аминокислотного сора, коэффициента утилитарности незаменимой аминокислоты, коэффициента утилитарности аминокислотного состава; навыками расчета показателей</p>

		биологической ценности белкового продукта: аминокислотного сора, коэффициента утилитарности незаменимой аминокислоты, коэффициента утилитарности аминокислотного состава; навыками определения биологической ценности масложирового продукта; методами исследования физико-химических свойств компонентов природного сырья и продуктов питания; навыками всестороннего анализа действующих биотехнологических производств с целью определения возможностей для оптимизации как технологии, так и методов управления биотехнологическими процессами
Б1. В.ОД.7 Основы массопередачи в биотехнологии		
ОПК-2	способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать: механизмы массопереноса и основные уравнения массопроводности и массоотдачи; методы моделирования массообменных процессов, основные критерии диффузионного подобия; физический смысл числа единиц переноса и высоты единицы переноса, методы их определения; общие принципы расчета размеров массообменных аппаратов;</p> <p>Уметь: составлять материальные балансы различных процессов массообмена; применять методы моделирования и критерии диффузионного подобия для расчета процессов массообмена; применять сведения о принципах расчета размеров массообменных аппаратов для определения диаметра и рабочей высоты (длины) аппаратов;</p> <p>Владеть: методами расчета концентраций, расходов фаз и средней движущей силы массопередачи; методами расчета коэффициентов массоотдачи, массопередачи и других характеристик массообменных процессов; навыками определения различными методами размеров массообменных аппаратов с непрерывным и ступенчатым контактом фаз</p>
ПСК-6	способностью осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного оборудования биотехнологических производств	<p>Знать: классификация, теоретические основы, устройство и принцип работы поверхностных, пленочных и распыливающих абсорберов; классификация, теоретические основы, устройство и принцип работы насадочных и тарельчатых абсорберов; схемы расчета размеров пленочных, насадочных и тарельчатых абсорберов, виды абсорбционных установок; основы процесса десорбции;</p> <p>Уметь: осуществлять выбор оптимальных конструкций поверхностных, пленочных и распыливающих абсорберов; осуществлять выбор оптимальных конструкций насадочных</p>

		<p>и тарельчатых абсорберов; осуществлять выбор оптимальных типовых конструкций абсорбционных установок и десорбционных аппаратов;</p> <p>Владеть: типовыми методами расчета режимов работы поверхностных и плёночных абсорберов различных типов; типовыми методами расчета режимов работы насадочных и тарельчатых абсорберов различных типов; типовыми методами расчета размеров пленочных, насадочных и тарельчатых абсорберов</p>
Б1. В.ОД.8 Аналитическая химия		
ОПК-3	<p>способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p>	<p>Знать: основные этапы качественного и количественного анализа, теоретические основы и принципы химических методов анализа; методы метрологической обработки результатов; начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики, термодинамику растворов электролитов;</p> <p>Уметь: применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач химического анализа;</p> <p>Владеть: методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов; исследования физико-химических свойств биологически активных веществ</p>
ПК-10	<p>владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>	<p>Знать: основные методы и приемы проведения эксперимента, знает методы статистической обработки экспериментальных данных; задачи и методы теоретического исследования; классификацию, типы и задачи эксперимента; порядок оформления и представления результатов; основы защиты научных работ;</p> <p>Уметь: использовать стандартные пакеты прикладных компьютерных программ для обработки результатов эксперимента и представления полученных данных; планировать эксперимент; самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность; проводить оценку практической значимости исследования; планировать и проводить научные исследования;</p> <p>Владеть: техникой проведения экспериментов; методами математического анализа; основными методами работы с прикладными программными средствами; основными понятиями, методами в области биотехнологии и использовать результаты в профессиональной деятельности; составлением плана экспериментальных исследований от постановки цели и задач исследований до результатов и выводов проведенных работ;</p>

		навыками оформления и защиты научных работ
Б1. В.ОД.9 Общая биология и микробиология		
ОПК-2	способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, применяемых в биотехнологии;</p> <p>Уметь: применять основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования в биотехнологии для решения профессиональных задач; использовать современные информационные технологии на биотехнологическом производстве, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ;</p> <p>Владеть: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов</p>
ПК-10	владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	<p>Знать: основные методы и приемы проведения эксперимента, знает методы статистической обработки экспериментальных данных; задачи и методы теоретического исследования; классификацию, типы и задачи эксперимента; методы выбора направления и проведения научного исследования; порядок оформления и представления результатов научной работы; основы защиты научных работ;</p> <p>Уметь: использовать стандартные пакеты прикладных компьютерных программ для обработки результатов эксперимента и представления полученных данных; планировать эксперимент; самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность; проводить оценку практической значимости исследования; планировать и проводить научные исследования;</p> <p>Владеть: техникой проведения биологических экспериментов; методами математического анализа; основными методами работы с прикладными программными средствами; основными понятиями, методами в области биотехнологии и использовать результаты в профессиональной деятельности; составлением плана экспериментальных исследований от постановки цели и задач исследований до результатов и выводов проведенных работ; навыками оформления и защиты научных работ</p>

Б1. В.ОД.10 Кинетика ферментативных реакций

<p align="center">ОПК-2</p>	<p>способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Знать: постулаты химической кинетики, интегральные и дифференциальные методы определения порядков реакции; классификацию, свойства, строение ферментов, молекулярный механизм функционирования; основные положения гомогенного катализа, его особенности и закономерности; теоретические основы приближенных методов анализа кинетических схем гомогенных каталитических реакций;</p> <p>Уметь: определять кинетические характеристики химических реакций: порядки, скорость, константы скорости; использовать для определения кинетических характеристик типовых гомогенных каталитических реакций интегральные и дифференциальные методы; использовать для анализа кинетических схем гомогенных каталитических реакций приближенные методы химической кинетики: квазиравновесного и квазистационарного приближений;</p> <p>Владеть: навыками решения типовых задач по определению порядка сложной химической реакции; навыками решения типовых задач по гомогенному катализу, анализу кинетических схем гомогенно-каталитических реакций; навыками решения нетиповых задач по гомогенному катализу, анализу кинетических схем гомогенно-каталитических реакций</p>
<p align="center">ПСК-4</p>	<p>владением основными теоретическими положениями ферментативного катализа, подходами анализа и методами составления кинетических моделей, протекающих в реальных условиях, биохимических реакций и микробиологических процессах</p>	<p>Знать: молекулярные основы специфичности ферментов; принципы классификации и номенклатуры ферментов; кинетику и механизм действия ферментов; физико-химические аспекты влияния температуры и рН среды на активность ферментов; механизмы активации и ингибирования ферментов; способы получения и применения иммобилизованных ферментов; Основные понятия химической кинетики: кинетический эксперимент, параметры кинетического эксперимента; скорость химической реакции, константа скорости, порядок реакции; методы определения порядка и константы скорости химической реакции; определение константы скорости реакции первого порядка, определение константы скорости произвольного порядка; метод Гуггенгейма; кинетику сложных реакций: последовательных, параллельных, обратимых; кинетические схемы и механизм ферментативной реакции: фермент-субстратный комплекс; кинетические схемы ферментативной реакции; схему Михаэлиса; уравнение Михаэлиса-</p>

		<p>Ментена; физический смысл константы Михаэлиса; методы определения параметров уравнения Михаэлиса-Ментена; кинетические схемы, приводящие к уравнению для начальной стационарной скорости, эквивалентному уравнению Михаэлиса; кинетические схемы многосубстратных реакций;</p> <p>Уметь: демонстрировать базовые представления по энзимологии, применять их на практике; использовать методы определения активности ферментов; анализировать кинетические схемы ферментативных реакций; рассчитывать кинетические параметры ферментативных реакций; определять зависимость кинетических и равновесных параметров ферментативных реакций от температуры; определять термодинамический и кинетический факторы ускорения скорости реакций ферментами; рассчитывать параметров активации; определять влияние рН на скорость ферментативной реакции;</p> <p>Владеть: информацией по нормативным документам, разрешающим и регламентирующим использование энзимов в производствах различного профиля; типовыми методиками и методами получения ферментов из природного материала, а также микробным синтезом; методами оценки экономической эффективности применения ферментов в биотехнологическом производстве; навыками определения активности ферментов; методами определения параметров уравнения Михаэлиса-Ментена; навыками построения кинетические схемы, приводящие к уравнению для начальной стационарной скорости, эквивалентному уравнению Михаэлиса и кинетических схем многосубстратных реакций; методом Гуггенгейма; методами определения константы скорости реакции первого порядка, определение константы скорости произвольного порядка</p>
Б1. В.ОД.11 Введение в специальность		
ПК-1	<p>способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств</p>	<p>Знать: основные направления развития биотехнологии: пищевая, фармацевтическая, экологическая, сельскохозяйственная и т.д.; современные проблемы биотехнологии и перспективы развития; наиболее важные закономерности создания технологических схем с использованием живых организмов;</p> <p>Уметь: излагать современные представления об основах биотехнологических производств; характеризовать преимущества и недостатки биотехнологического</p>

	сырья и продукции	производства по сравнению с традиционными технологиями Владеть: способами решения биологических и экологических проблем с помощью биотехнологических производств; знаниями о современном состоянии и перспективах развития наиболее важных отраслей биотехнологии
ПК-8	способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	Знать: терминологию дисциплины и профессиональной деятельности, основную литературу в области биотехнологии; Уметь: пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам; представлять научно-техническую информацию по вопросам дисциплины в виде рефератов; Владеть: навыками поиска, систематизации и обработки информации
ПСК-1	владением знаний о современных продуцентах биологически активных веществ, используемых в различных отраслях промышленности и методах их селекции; методами культивирования микроорганизмов на различных субстратах с целью получения биомассы и/или клеточных метаболитов и способностью соблюдения правил биологической безопасности при осуществлении биотехнологических производств	Знать: основные объекты биотехнологии, их биохимические и биофизические свойства и особенности жизнедеятельности; современные представления об основах биотехнологических производств; Уметь: применять знания об объектах биотехнологии в учебной и производственной деятельности; Владеть: знаниями о возможности использования микроорганизмов в различных биотехнологических процессах и производствах
Б1. В.ОД.12 Процессы и аппараты биотехнологии II		
ПК-2	способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	Знать: теоретические основы расчета гидравлического сопротивления трубопроводов и движения двухфазных потоков; структуру потоков различных типов и методы ее исследования; Уметь: применять сведения о гидравлическом сопротивлении трубопроводов и структуре потоков для создания рациональных схем потоков в биотехнологических производствах; применять сведения о режимах и характеристиках насосов,

		<p>компрессорных машин, мешалок и перемешивающих устройств для создания рациональных схем потоков в биотехнологических производствах;</p> <p>Владеть: методами исследования структуры потоков, в аппаратах различных типов и расчета гидравлического сопротивления трубопроводов; методами расчета и определения режимов и характеристик работы насосов, компрессорных машин, мешалок и перемешивающих устройств</p>
ПСК-6	<p>способностью осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного оборудования биотехнологических производств</p>	<p>Знать: классификация, теоретические основы, устройство и принцип работы насосов различных типов; классификация, теоретические основы, устройство и принцип работы различных типов компрессорных машин, механических мешалок и устройств для перемешивания жидкостей;</p> <p>Уметь: осуществлять выбор оптимальных конструкций насосов; осуществлять выбор оптимальных типовых конструкций компрессорных машин, мешалок и устройств для перемешивания жидкостей;</p> <p>Владеть: типовыми методами расчета насосов различных типов; типовыми методами расчета компрессорных машин и механических мешалок</p>
Элективные курсы по физической культуре		
ОК-8	<p>способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: основные положения в области физической культуры и спорта; научно-практические основы физической культуры и спорта; основные методы и приемы поддержания активной физической формы, для оптимизации работоспособности профилактики нервно–эмоционального и психофизического утомления, повышения эффективности труда и формирования здорового образа жизни;</p> <p>Уметь: подбирать и анализировать методы и средства, применяемые для физического воспитания и развития; поддерживать активную физическую форму, использовать средства, методы и программы физического воспитания для оптимизации работоспособности профилактики нервно–эмоционального и психофизического утомления, повышения эффективности труда и формирования здорового образа жизни; соблюдать нормы здорового образа жизни, проявлять когнитивные, эмоциональные и волевые особенности психологии личности;</p> <p>Владеть: приемами и методами организации мероприятий и программ по физическому</p>

		воспитанию и развитию; должным уровнем физической подготовленности, необходимым для освоения профессиональных умений в процессе обучения в вузе и для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности после окончания учебного заведения; овладеть экономичными способами передвижения в беге, ходьбе на лыжах, в плавании; средствами самостоятельного методически правильного использования методов физического воспитания и укрепления здоровья, готов к достижению должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Б1. В.ДВ.1.1 Физиология человека		
ОПК-2	способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать: общие принципы построения, функционирования и значения ведущих функциональных систем организма; закономерности функционирования клеток, тканей, органов, систем здорового организма и механизм его регуляции, рассматриваемых с позиций общей физиологии и интегративной поведенческой деятельности человека;</p> <p>Уметь: правильно, логично, последовательно, достаточно полно и точно излагать известные ему сведения о общих принципах построения, функционирования и значении ведущих функциональных систем организма; объяснять общие принципы деятельности различных функциональных систем организма;</p> <p>Владеть: навыками использования общих принципов построения, функционирования и значения ведущих функциональных систем для оценки влияния различных факторов на организм; теоретической базой и некоторыми методическими приемами для формирования модели физиологического состояния организма</p>
ПК-8	способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	<p>Знать: терминологию дисциплины и профессиональной деятельности; основную периодическую печать, в том числе иностранную, научные школы по проблемам и задачам дисциплины «Физиология человека»;</p> <p>Уметь: пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам; представлять научно-техническую информацию по вопросам дисциплины в виде рефератов; представлять научно-техническую информацию по вопросам анатомии и физиологии человека в виде рефератов, докладов на конференциях;</p> <p>Владеть: навыками поиска, систематизации и обработки информации; навыками</p>

		обработки, интерпретации и обобщения информации; навыками библиографического поиска
ПСК-5	готовностью использовать базовые знания в области биохимии и молекулярной биологии клетки для анализа гормонального статуса человека и причин его изменения, защитных клеточных и внеклеточных механизмов с целью решения прикладных задач промышленной биотехнологии и генетической инженерии, направленных на сохранение здоровья человека и профилактику заболеваний	<p>Знать: знать современные достижения в области физиологии человека и животных; знать особенности строения и функционирования всех функциональных и сенсорных систем органов животных и человека; основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой; знать регуляторные механизмы обеспечения гомеостаза живых систем; иметь представление о молекулярных механизмах физиологических процессов, о принципах регуляции обмена веществ, сравнительно-физиологических аспектах становления функций, о принципах восприятия, передачи и переработки информации в организме;</p> <p>Уметь: установить связи физиологии человека и животных с другими направлениями биотехнологии; ориентироваться в топографии и функциях органов и систем; объяснять общие принципы деятельности различных функциональных систем организма; формулировать понятие нормы и патологии; уметь оценивать степень отклонения организма от гомеостатического равновесия; использовать полученные знания для определения влияния различных биотехнологических продуктов на организм человека и влияния различных фармацевтических препаратов;</p> <p>Владеть: теоретическими знаниями о функциях нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, опорно-двигательной, выделительной и других систем организма; теоретическими знаниями о регуляторных механизмах обеспечения гомеостаза живых систем с целью использования в дальнейшей профессиональной деятельности; методами оценки функций здорового организма; методикой проведения оценки рациона питания</p>
Б1. В.ДВ.1.2 Физиология питания		
ОПК-2	способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического	<p>Знать: общие принципы построения, функционирования и значения ведущих функциональных систем организма; закономерности функционирования клеток, тканей, органов, систем здорового организма и механизм его регуляции, рассматриваемых с позиций общей физиологии и интегративной поведенческой деятельности человека;</p> <p>Уметь: правильно, логично, последовательно, достаточно полно и точно излагать</p>

	анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	известные ему сведения о общих принципах построения, функционирования и значении ведущих функциональных систем организма; объяснять общие принципы деятельности различных функциональных систем организма; Владеть: навыками использования общих принципов построения, функционирования и значения ведущих функциональных систем для оценки влияния различных факторов на организм; теоретической базой и некоторыми методическими приемами для формирования модели физиологического состояния организма
ПК-8	способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности	Знать: терминологию дисциплины и профессиональной деятельности; основную периодическую печать, в том числе иностранную, научные школы по проблемам и задачам дисциплины «Физиология питания»; Уметь: пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам; представлять научно-техническую информацию по вопросам дисциплины в виде рефератов; представлять научно-техническую информацию по вопросам анатомии и физиологии человека в виде рефератов, докладов на конференциях; Владеть: навыками поиска, систематизации и обработки информации; навыками обработки, интерпретации и обобщения информации; навыками библиографического поиска
ПСК-5	готовностью использовать базовые знания в области биохимии и молекулярной биологии клетки для анализа гормонального статуса человека и причин его изменения, защитных клеточных и внеклеточных механизмов с целью решения прикладных задач промышленной биотехнологии и генетической инженерии, направленных на сохранение здоровья человека и профилактику заболеваний	Знать: знать современные достижения в области физиологии человека и животных; знать особенности строения и функционирования всех функциональных и сенсорных систем органов животных и человека; основы взаимодействия живых организмов с окружающей средой; знать регуляторные механизмы обеспечения гомеостаза живых систем; иметь представление о молекулярных механизмах физиологических процессов, о принципах регуляции обмена веществ, сравнительно-физиологических аспектах становления функций, о принципах восприятия, передачи и переработки информации в организме; Уметь: установить связи физиологии человека и животных с другими направлениями биотехнологии; ориентироваться в топографии и функциях органов и систем; объяснять общие принципы деятельности различных функциональных систем организма; формулировать понятие нормы и патологии; уметь оценивать степень отклонения

		<p>организма от гомеостатического равновесия; использовать полученные знания для определения влияния различных биотехнологических продуктов на организм человека и влияния различных фармацевтических препаратов и других биотехнологических продуктов на организм человека; схематически изображать морфофункциональные структуры (биомембраны, мембранные и чувствительные рецепторы, синапсы, рефлекторные дуги, структурную организацию отделов нервной системы и др.) при изложении материалов темы;</p> <p>Владеть: теоретическими знаниями о функциях нервной, эндокринной, сердечно-сосудистой, дыхательной, пищеварительной, опорно-двигательной, выделительной и других систем организма; теоретическими знаниями о регуляторных механизмах обеспечения гомеостаза живых систем с целью использования в дальнейшей профессиональной деятельности; методами оценки функций здорового организма; методикой проведения оценки рациона питания</p>
Б1. В.ДВ.2.1 Физико-химические методы анализа		
ОПК-3	<p>способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p>	<p>Знать: основные этапы качественного и количественного анализа, теоретические основы и принципы химических методов анализа; методы метрологической обработки результатов; начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики, термодинамику растворов электролитов;</p> <p>Уметь: применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач химического анализа;</p> <p>Владеть: методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов; исследования физико-химических свойств биологически активных веществ</p>
ПК-9	<p>владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических</p>	<p>Знать: основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; современные физико-химические методы исследования, используемые при анализе биологических объектов и продуктов, получаемых при биотехнологических процессах; основные аналитические методы для определения и контроля параметров биотехнологических процессов;</p> <p>Уметь: осуществлять входной и производственный контроль сырья, готовой продукции и технологических процессов в соответствии с требованиями санитарных норм и правил;</p>

	процессов	<p>проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;</p> <p>Владеть: методами сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов; методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции</p>
ПК-10	владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	<p>Знать: основные методы и приемы проведения эксперимента, знает методы статистической обработки экспериментальных данных; задачи и методы теоретического исследования; классификацию, типы и задачи эксперимента; методы выбора направления и проведения научного исследования; порядок оформления и представления результатов научной работы; основы защиты научных работ;</p> <p>Уметь: использовать стандартные пакеты прикладных компьютерных программ для обработки результатов эксперимента и представления полученных данных; планировать эксперимент; самостоятельно формировать научную тематику, организовывать и вести научно-исследовательскую деятельность; проводить оценку практической значимости исследования; планировать и проводить научные исследования;</p> <p>Владеть: техникой проведения биологических экспериментов; методами математического анализа; основными методами работы с прикладными программными средствами; основными понятиями, методами в области биотехнологии и использовать результаты в профессиональной деятельности; составлением плана экспериментальных исследований от постановки цели и задач исследований до результатов и выводов проведенных работ; навыками оформления и защиты научных работ</p>
Б1. В.ДВ.2.2 Кинетика гомогенных реакций		
ОПК-2	способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального	<p>Знать: физические и химические законы, составляющие фундамент современной техники и технологии; основные законы кинетики гомогенных реакций, применяемые в биотехнологии; методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; возможности современных научных принципов и методов познания объектов исследования;</p> <p>Уметь: применять основные законы кинетики гомогенных реакций для решения профессиональных задач в биотехнологии; оперировать полученными знаниями на</p>

	исследования	<p>уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных функций; видеть области использования основных теоретических положений кинетики гомогенных реакций в смежных технологических областях; применять математические методы при решении типовых профессиональных задач; прогнозировать динамику и тенденции развития объектов исследования, процессов</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной работы в области решения конкретных инженерных задач на основе фундаментальных положений кинетики гомогенных реакций; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; методами анализа действующих производств с целью определения возможностей для оптимизации технологии и методов управления химико-технологическими и биотехнологическими процессами</p>
ОПК-3	<p>способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p>	<p>Знать: основные теоретические положения по базовым понятиям и соотношениям формальной кинетики; основные положения и соотношения теории гомогенного катализа; уравнения формальной кинетики, применяемые в биотехнологии; основные теоретические положения по базовым понятиям и соотношениям теории кинетики сложных химических реакций; уравнения теории кинетики сложных химических реакций применяемые в биотехнологии;</p> <p>Уметь: объяснять закономерности химических превращений на основе принципов физической химии и с использованием физико-химических экспериментальных методов; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетики простых гомогенных реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса; использовать способы определения порядка и константы скорости реакции; выводить кинетические уравнения сложных обратимых, параллельных, последовательных химических реакций; исследовать законы протекания химических процессов, прогнозировать ход химического процесса и конечного результата для управления направлением химических реакций и физико-химических превращений;</p> <p>Владеть: основными законами разделов физической химии, необходимых для целостного представления о кинетике гомогенных химических реакций; методами экспериментального исследования кинетики химических реакций; методами</p>

		установления кинетического уравнения сложной химической реакции; принципами составления кинетического уравнения сложной химической реакции; методами определения констант скоростей реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента
ПСК-4	владением основными теоретическими положениями ферментативного катализа, подходами анализа и методами составления кинетических моделей, протекающих в реальных условиях, биохимических реакций и микробиологических процессах	<p>Знать: сведения о механизме и лимитирующей стадии химических реакций; общий порядок составления кинетического уравнения простой химической реакции; общий порядок составления кинетического уравнения сложной химической реакции; физическую и математическую основы метода Боденштейна для вывода кинетических уравнений сложных химических реакций; особенности кинетики цепных и фотохимических реакций;</p> <p>Уметь: анализировать механизм и кинетические схемы гомогенных химических реакций; определять частный и общий порядок реакции; составлять кинетические уравнения необратимых гомогенных химических реакций первого, второго, третьего, нулевого порядков; применять метод квазистационарных концентраций Боденштейна для вывода кинетических уравнений сложных обратимых, параллельных, последовательных химических реакций;</p> <p>Владеть: навыками составления кинетических уравнений простых гомогенных химических реакций разных порядков; навыками построения кинетических кривых и анаморфоз кинетических кривых химических реакций; методом Боденштейна для составления кинетических уравнений сложных химических реакций; методами представления кинетического уравнения сложной химической реакции в интегральной и дифференциальной формах</p>
Б1.В.ДВ.3.1 Коллоидная химия		
ОПК-2	способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования,	<p>Знать: физические и химические законы, составляющие фундамент современной техники и технологии; основные законы коллоидной химии, применяемые в биотехнологии; возможности современных научных принципов и методов познания объектов исследования коллоидной химии;</p> <p>Уметь: оперировать полученными знаниями на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных функций в</p>

	теоретического и экспериментального исследования	<p>области коллоидной химии; применять основные законы коллоидной химии для решения профессиональных задач в биотехнологии; видеть области использования основных теоретических положений коллоидной химии в смежных технологических областях; прогнозировать динамику и тенденции развития объектов исследования, биотехнологических процессов на основе законов коллоидной химии;</p> <p>Владеть: навыками решения профессиональных задач на основе фундаментальных физико-химических законов; навыками самостоятельной работы в области решения конкретных инженерных задач на основе фундаментальных положений коллоидной химии; методами анализа действующих производств с целью определения возможностей для оптимизации технологии и методов управления химико-технологическими и биотехнологическими процессами</p>
ОПК-3	способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	<p>Знать: основные теоретические положения коллоидной химии; основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, понятия дисперсных систем, поверхностного натяжения, избыточной поверхностной энергии Гиббса, адсорбции и автоадсорбции, поверхностно активных веществ, двойного электрического слоя; основные закономерности процессов адсорбции на границах жидкий раствор – газ, твердое тело – газ, ионной адсорбции; основные положения теории мономолекулярной адсорбции Гиббса и Ленгмюра, полимолекулярной адсорбции БЭТ, теории Штерна; уравнение адсорбции и изотермы адсорбции Гиббса, изотерму адсорбции Гиббса, уравнение изотермы адсорбции Ленгмюра, изотерму адсорбции Ленгмюра, их применение; уравнение Шишковского, физический смысл его констант теоретические основы процессов адсорбции, адгезии, когезии, смачивания, уравнения Дюпре, Юнга, Юнга-Дюпре; основные молекулярно-кинетические свойства лиофобных дисперсных систем – диффузию, осмос, седиментацию, оптические свойства дисперсных систем, электрические свойства дисперсных систем - электроосмос, электрофорез;</p> <p>Уметь: проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений; проводить расчеты основных характеристик дисперсных систем, определять основные физико-химические характеристики поверхностно-активных веществ; применять способы управления свойствами дисперсных систем;</p>

		<p>Владеть: основными законами разделов коллоидной химии, целостным представлением о процессах на поверхности и явлениях, происходящих в различных дисперсных системах; методами измерения поверхностного натяжения, краевого угла, величины адсорбции и удельной поверхности, критической концентрации мицеллообразования, электрокинетического потенциала; методами исследования физико-химических свойств поверхностно-активных веществ; методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости</p>
ПК-10	<p>владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>	<p>Знать: основные методы и приемы проведения эксперимента по разделам коллоидной химии; основы проведения исследований в области коллоидной химии адекватными экспериментальными методами; критерии оценки точности и погрешности измерений, анализа смысла полученных результатов; основные информационные технологии в области коллоидной химии на основе науки и техники при разработке и проектировании новых биотехнологических процессов;</p> <p>Уметь: планировать и проводить научные исследования; планировать эксперимент; представлять доказательства, проблемы, результаты исследований в области коллоидной химии ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и в устной форме; проводить обработку результатов эксперимента; критически анализировать полученные результаты, особенно повышенной сложности, в том числе требующие оригинальных подходов; проводить оценку практической значимости исследования; формировать презентации и научно-технические отчеты по результатам деятельности, оформлять результаты в виде статей и докладов на конференциях;</p> <p>Владеть: методами исследования физико-химических процессов в дисперсных системах и поверхностных явлений на эмпирическом и теоретическом уровнях, методами верификации теоретических выводов, анализа их области применения; методами применения современных достижений в области коллоидной химии для создания новых практических, в том числе технических и технологических, решений</p> <p>навыками оформления и защиты научных работ; способностью разрабатывать проекты реализации инноваций</p>

Б1.В.ДВ.3.3 Физическая химия поверхностных явлений

ОПК-2	<p>способность и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Знать: физические и химические законы, составляющие фундамент современной техники и технологии; основные законы физической химии поверхностных явлений, применяемые в биотехнологии; возможности современных научных принципов и методов познания объектов исследования физической химии поверхностных явлений;</p> <p>Уметь: оперировать полученными знаниями на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных функций в области физической химии поверхностных явлений; применять основные законы физической химии поверхностных явлений для решения профессиональных задач в биотехнологии; видеть области использования основных теоретических положений физической химии поверхностных явлений в смежных технологических областях; прогнозировать динамику и тенденции развития объектов исследования, биотехнологических процессов на основе законов физической химии поверхностных явлений;</p> <p>Владеть: методами построения математической модели типовых профессиональных задач в области физической химии поверхностных явлений; навыками самостоятельной работы в области решения конкретных инженерных задач на основе фундаментальных положений физической химии поверхностных явлений; методами анализа действующих производств с целью определения возможностей для оптимизации технологии и методов управления химико-технологическими и биотехнологическими процессами</p>
ОПК-3	<p>способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p>	<p>Знать: основные теоретические положения физической химии поверхностных явлений; основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, понятия дисперсных систем, поверхностного натяжения, избыточной поверхностной энергии Гиббса, адсорбции и автоадсорбции, поверхностно активных веществ, двойного электрического слоя; основные закономерности процессов адсорбции на границах жидкий раствор – газ, твердое тело – газ, твердое тело – жидкость, ионной адсорбции; основные положения теории мономолекулярной адсорбции Гиббса и Ленгмюра, полимолекулярной адсорбции БЭТ, теории Штерна; уравнение адсорбции и изотермы адсорбции Гиббса, изотерму адсорбции Гиббса, уравнение адсорбции и изотермы</p>

		<p>адсорбции Ленгмюра, изотерму адсорбции Ленгмюра, их применение; основные реологические свойства структурированных дисперсных систем – упругость, вязкость, пластичность; основные закономерности явлений упругой и пластической деформации, закон Гука для идеально упругого тела, закон Ньютона для идеально вязкой жидкости; основные закономерности явлений в жидкообразных и твердообразных; структурированных системах, реологические кривые течения, уравнение Эйнштейна для течения жидкообразных систем, модель вязкоупругого течения Кельвина - Фойгта для твердообразных систем; модель вязкопластического течения и уравнение Бингама для течения реальной жидкости;</p> <p>Уметь: проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений; проводить расчеты основных характеристик дисперсных систем, определять основные физико-химические характеристики поверхностно-активных веществ; применять способы управления свойствами дисперсных систем;</p> <p>Владеть: основными законами разделов физической химии поверхностных явлений, целостным представлением о процессах на поверхности и явлениях, происходящих в различных дисперсных системах; методами измерения поверхностного натяжения, величины адсорбции, удельной поверхности адсорбента, электрокинетического потенциала; методами исследования физико-химических свойств поверхностно-активных веществ; методами проведения дисперсионного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости; методом вискозиметрии для определения молекулярной массы частиц дисперсной фазы</p>
ПК-10	<p>владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>	<p>Знать: основные методы и приемы проведения эксперимента по разделам физической химии поверхностных явлений; основы проведения исследований в области физической химии поверхностных явлений адекватными экспериментальными методами, критерии оценки точности и погрешности измерений, анализа смысла полученных результатов; основные информационные технологии в области физической химии поверхностных явлений на основе науки и техники при разработке и проектировании новых биотехнологических процессов;</p> <p>Уметь: планировать и проводить научные исследования; планировать эксперимент;</p>

		<p>представлять доказательства, проблемы, результаты исследований в области физической химии поверхностных явлений ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и в устной форме; проводить обработку результатов эксперимента; критически анализировать полученные результаты, особенно повышенной сложности, в том числе требующие оригинальных подходов; проводить оценку практической значимости исследования; формировать презентации и научно-технические отчеты по результатам деятельности, оформлять результаты в виде статей и докладов на конференциях;</p> <p>Владеть: методами исследования физико-химических процессов в дисперсных системах и поверхностных явлений на эмпирическом и теоретическом уровнях, методами верификации теоретических выводов, анализа их области применения; методами применения современных достижений в области физической химии поверхностных явлений для создания новых практических, в том числе технических и технологических, решений; навыками оформления и защиты научных работ; способностью разрабатывать проекты реализации инноваций</p>
<i>Б1.В.ДВ.4.1 Основы биохимии II</i>		
ПК-8	<p>способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: терминологию дисциплины и профессиональной деятельности; методы поиска, систематизации научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам; основную периодическую печать, в том числе иностранную, научные школы по проблемам и задачам дисциплины;</p> <p>Уметь: использовать терминологию и основные понятия дисциплины в профессиональной деятельности; пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам; представлять научно-техническую информацию по вопросам дисциплины в виде рефератов, докладов на конференциях;</p> <p>Владеть: навыками использования терминологии и понятий дисциплины; навыками поиска, систематизации и обработки информации; навыками обработки, интерпретации и обобщения информации в области биохимии и биотехнологии</p>
ПСК-5	<p>готовностью использовать базовые знания в области биохимии и</p>	<p>Знать: классификацию гормонов, основных представителей гормонов; строение и классы иммуноглобулинов; белки крови, участвующих в свертывающей и</p>

	<p>молекулярной биологии клетки для анализа гормонального статуса человека и причин его изменения, защитных клеточных и внеклеточных механизмов с целью решения прикладных задач промышленной биотехнологии и генетической инженерии, направленных на сохранение здоровья человека и профилактику заболеваний</p>	<p>антисвертывающей системах, ферменты защитной системы человека, строение и функции гемоглобина, витаминов; механизм действия гормонов на молекулярном уровне, биохимию иммуноглобулинов и причины их многообразия на молекулярном уровне, биохимию свертывания крови и дыхания; роль гормонов в регуляции обменных процессов; основные механизмы защиты высших организмов: иммунной системы, ферментных систем;</p> <p>Уметь: изображать структурные формулы основных представителей гормонов, составлять последовательность биохимических превращений при биосинтезе отдельных гормонов, пользоваться понятийным аппаратом иммунологии; выявлять причины изменения гормонального статуса обмена веществ, водно-солевого обмена и других метаболических процессов; прогнозировать типы включения защитных механизмов организма; объяснять биохимические причины изменений гормонального статуса при ряде заболеваний, нарушений в иммунной системе и других патологиях, связанных с нарушениями биохимических процессов;</p> <p>Владеть: навыками использования понятийного аппарата эндокринологии, иммунологии, биохимии крови и дыхания; навыками решения типовых задач по энергетическому обеспечению клетки на основе катаболизма углеводов, триацилглицеринов, белков, поддерживающих гормональный статус организма человека; навыками решения нетиповых задач из клинической практики, связанных с нарушениями гормонального статуса, иммунной системы, отклонениями в функционировании эритроцитов и белковых факторов крови, авитаминозом</p>
<p><i>Б1.В.ДВ.4.2 Основы биохимии человека</i></p>		
<p>ПК-8</p>	<p>способностью работать с научно-технической информацией, использовать отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: терминологию дисциплины и профессиональной деятельности; методы поиска, систематизации научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам; основную периодическую печать, в том числе иностранную, научные школы по проблемам и задачам дисциплины;</p> <p>Уметь: использовать терминологию и основные понятия дисциплины в профессиональной деятельности; пользоваться современной научно-технической информацией по исследуемым проблемам и задачам; представлять научно-техническую</p>

		<p>информацию по вопросам дисциплины в виде рефератов, докладов на конференциях;</p> <p>Владеть: навыками использования терминологии и понятий дисциплины; навыками поиска, систематизации и обработки информации; навыками обработки, интерпретации и обобщения информации в области биохимии и биотехнологии</p>
ПСК-5	<p>готовностью использовать базовые знания в области биохимии и молекулярной биологии клетки для анализа гормонального статуса человека и причин его изменения, защитных клеточных и внеклеточных механизмов с целью решения прикладных задач промышленной биотехнологии и генетической инженерии, направленных на сохранение здоровья человека и профилактику заболеваний</p>	<p>Знать: классификацию гормонов, основных представителей гормонов; строение и классы иммуноглобулинов; белки крови, участвующих в свертывающей и антисвертывающей системах, ферменты защитной системы человека, строение и функции гемоглобина, витаминов; механизм действия гормонов на молекулярном уровне, биохимию иммуноглобулинов и причины их многообразия на молекулярном уровне, биохимию свертывания крови и дыхания; роль гормонов в регуляции обменных процессов; основные механизмы защиты высших организмов: иммунной системы, ферментных систем;</p> <p>Уметь: изображать структурные формулы основных представителей гормонов, составлять последовательность биохимических превращений при биосинтезе отдельных гормонов, пользоваться понятийным аппаратом иммунологии; выявлять причины изменения гормонального статуса обмена веществ, водно-солевого обмена и других метаболических процессов; прогнозировать типы включения защитных механизмов организма; объяснять биохимические причины изменений гормонального статуса при ряде заболеваний, нарушений в иммунной системе и других патологиях, связанных с нарушениями биохимических процессов;</p> <p>Владеть: навыками использования понятийного аппарата эндокринологии, иммунологии, биохимии крови и дыхания; навыками решения типовых задач по энергетическому обеспечению клетки на основе катаболизма углеводов, триацилглицеридов, белков, поддерживающих гормональный статус организма человека; навыками решения нетиповых задач из клинической практики, связанных с нарушениями гормонального статуса, иммунной системы, отклонениями в функционировании эритроцитов и белковых факторов крови, авитаминозом</p>
Б1.В.ДВ.5.1 Методы контроля и сертификации биотехнологических продуктов		
ПК-1	<p>способность осуществлять</p>	<p>Знать: специфику основных методов анализа и контроля сырья, и готовой продукции;</p>

	технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	<p>Уметь: применять на практике современные технические средства для повышения эффективности биотехнологических процессов, определения параметров сырья и продукции; осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом, способен к внедрению технических средств измерения сырья и качества готовой продукции для ресурсосбережения, эффективности и надёжности процессов производства на предприятиях; обосновать нормы расхода сырья и вспомогательных материалов для биотехнологического процесса;</p> <p>Владеть: методами анализа и контроля сырья и готовой продукции; средствами оценки эффективности, безопасности и надёжности биотехнологических процессов на предприятиях</p>
ПК-9	владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	<p>Знать: основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; современные физико-химические методы исследования, используемые при анализе биологических объектов и продуктов, получаемых при биотехнологических процессах; способы масштабирования, оптимизации биотехнологических процессов и координирования микробного метаболизма; методы и приемы получения биологически активных соединений и биопрепаратов; основные и вспомогательные элементы технологии производства, контроля качества и сертификации биопрепаратов; основные аналитические методы для определения и контроля параметров биотехнологических процессов;</p> <p>Уметь: осуществлять входной и производственный контроль сырья, готовой продукции и технологических процессов в соответствии с требованиями санитарных норм и правил; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;</p> <p>Владеть: методами сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов; методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции</p>
Б1.В.ДВ.5.2 Методы контроля и анализа веществ		
ПК-9	владением основными методами и приемами проведения	<p>Знать: основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; современные физико-химические методы</p>

	<p>экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>исследования, используемые при анализе биологических объектов и продуктов, получаемых при биотехнологических процессах; способы масштабирования, оптимизации биотехнологических процессов и координирования микробного метаболизма; методы и приемы получения биологически активных соединений и биопрепаратов; основные и вспомогательные элементы технологии производства, контроля качества и сертификации биопрепаратов; основные аналитические методы для определения и контроля параметров биотехнологических процессов;</p> <p>Уметь: осуществлять входной и производственный контроль сырья, готовой продукции и технологических процессов в соответствии с требованиями санитарных норм и правил; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;</p> <p>Владеть: методами сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов; методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции</p>
<p><i>Б1.В.ДВ.6.1 Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов</i></p>		
<p>ПК-2</p>	<p>способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами</p>	<p>Знать: научные основы и методы промышленной микробиологии; производства, базирующиеся на микробиологическом синтезе; основные параметры культивирования промышленных штаммов микроорганизмов; приемы обращения с промышленными продуцентами; основные способы длительного хранения промышленных продуцентов; иметь представление о перспективах развития производств, основанных на применении микроорганизмов; факторы, влияющие на параметры культивирования микроорганизмов – продуцентов биологически активных веществ;</p> <p>Уметь: использовать полученные теоретические знания в исследованиях по селекции, культивированию штаммов – продуцентов биологически активных веществ и других продуктов метаболизма в различных биотехнологических производствах и процессах; подбирать продуценты для конкретного промышленного процесса; подбирать способы хранения для конкретного продуцента; логично и последовательно обосновывать принятие технологических решений на основе полученных знаний; использовать полученные знания для создания новых микробных технологий и решения практических</p>

		<p>задач в области промышленной биотехнологии; конструировать вариации технологических схем получения промышленных штаммов микроорганизмов; анализировать влияние различных факторов, влияющие на параметры культивирования;</p> <p>Владеть: знаниями о возможности использования микроорганизмов в различных биотехнологических процессах и производствах; знаниями о влиянии способа хранения на технологические характеристики продуцентов; приемами управления процессами биотехнологических превращений в промышленных производствах; теоретическими знаниями приемов получения промышленных штаммов, теоретическими знаниями приемов прогнозирования поведения системы биоценоза ферментеров</p>
ПК-10	<p>владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов</p>	<p>Знать: основные методы и приемы проведения эксперимента; лабораторную посуду, в том числе измерительную, и правила работы с ней; методы обработки экспериментальных данных, в том числе статистические; правила представления экспериментальных данных; основные современные методы обработки, анализа и синтеза информации, полученной в рамках лабораторных биологических исследований; критерии оценки точности и погрешности измерений, анализа смысла полученных результатов;</p> <p>Уметь: пользоваться правилами безопасной работы в химической и микробиологической лабораториях; планировать эксперимент; пользоваться стандартной лабораторной посудой; обрабатывать и анализировать полученные экспериментальные данные; представлять полученные данные; ориентироваться, грамотно излагать и критически анализировать получаемую информацию; формировать отчеты и предоставлять результаты лабораторных биологических исследований;</p> <p>Владеть: навыками безопасной работы в химической и микробиологической лабораториях; навыками проведения биологических экспериментов; навыками обработки и анализа экспериментальных результатов; навыками самостоятельной исследовательской работы; современными методами обработки, анализа и синтеза информации, полученной в рамках выполнения лабораторного практикума; принципами составления отчетов по выполненному заданию</p>
ПСК-1	<p>владением знаний о современных продуцентах биологически активных веществ, используемых в различных</p>	<p>Знать: основных представителей микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ и белковых препаратов; морфологию, физиологию микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ и белковых препаратов; современные</p>

<p>отраслях промышленности и методах их селекции; методами культивирования микроорганизмов на различных субстратах с целью получения биомассы и/или клеточных метаболитов и способностью соблюдения правил биологической безопасности при осуществлении биотехнологических производств</p>	<p>достижения в области биологии, основы структурной организации и функционирования живых систем; регуляторные системы клетки, механизмы переноса веществ через мембрану; методы анализа метаболической активности и генетического контроля; особенности передачи генетической информации у бактериальных клеток; методы генетики для конструирования высокопродуктивных штаммов – продуцентов вторичных метаболитов; вклад генетики микроорганизмов в учение о наследственности и изменчивости; основные принципы и этапы селекции микроорганизмов; принципы подбора исходного штамма микроорганизма для селекции и требования, предъявляемые к промышленным штаммам; основные методы мутагенеза, трансформации, трансдукции, гибридизации микроорганизмов, экспрессии чужеродных генов; методы конструирования продуцентов с помощью методов генетической инженерии; метаболизм и генетику прокариотических клеток;</p> <p>Уметь: использовать полученные теоретические знания в исследованиях по селекции, культивированию штаммов – продуцентов биологически активных веществ и других продуктов метаболизма; определять методы генетического конструирования <i>in vivo</i> и <i>in vitro</i>; определять понятия протеолиза, мутагенеза, трансформации и слияния протопластов, гибридизации, и ее применения в селекции микроорганизмов; теоретические знания в области выделения ауксотрофных мутантов; понимать необходимость применения различных методов для конструирования новых форм микроорганизмов; поэтапно выстраивать цепочку селекции микроорганизмов;</p> <p>Владеть: методами подготовки питательных сред и технологического оборудования при получении продуцентов; методами культивирования микробных клеток; методикой идентификации штаммов микроорганизмов с изучением комплекса их свойств: культуральных, морфологических, физиолого-биохимических и др.; знаниями об особенностях метаболизма основных промышленных штаммов; представлениями об особенностях микроорганизмов как объектов генетических исследований; организации и функционировании генетического материала у микроорганизмов и методологии их изучения; теоретическими знаниями методов селекции, конструирования микроорганизмов и их использования в биотехнологических процессах и производствах;</p>
--	--

		знаниями о факторах, влияющих на результаты этапов селекции штамма
Б1.В.ДВ.6.2 Техническая биохимия		
ПК-9	владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов	<p>Знать: основные методы и приемы проведения эксперимента в области пищевой биотехнологии; методы обработки экспериментальных данных, в том числе статистические; правила представления экспериментальных данных; методы, в том числе и экспресс-методы, определения качественных и количественных показателей сырья и готовой продукции: клейковинного комплекса пшеничной муки, подъемной силы дрожжей, силы муки; коллоидной стойкости пива, сычужную свертываемость казеинов и др.; микрофлору, используемую в пищевой биотехнологии, правила работы с ней и прогнозируемые результаты при использовании методов биотехнологии к природному сырью;</p> <p>Уметь: использовать стандартные методы анализа сырья растительного и животного происхождения на соответствие производственным задачам; планировать эксперимент; обрабатывать и анализировать полученные экспериментальные данные; представлять полученные данные; планировать самостоятельно эксперимент; обрабатывать и самостоятельно анализировать полученные экспериментальные данные; представлять полученные данные; прогнозировать поведение сырья и продукта в зависимости от его химического состава, используемой микрофлоры, условий ведения технологического процесса; объяснять полученные экспериментальные данные по анализу сырья и продукции, давать рекомендации при несоответствии полученных данных требованиям нормативной документации;</p> <p>Владеть: навыками работы со стандартными методиками определения качества сырья растительного и животного происхождения; навыками проведения химических и биологических экспериментов; навыками обработки и анализа экспериментальных результатов; навыками экспресс-методов определения качественных показателей сырья: клейковинного комплекса пшеничной муки, подъемной силы дрожжей, силы муки; навыками реализации ГОСТовских методик по определению качественных и количественных показателей сырья и продукции пищевой биотехнологии</p>
ПСК-7	владением теоретическими основами	Знать: классификацию казеинов молока, белков злаковых культур, мышечной ткани;

	<p>биотрансформации химических компонентов природного сырья в биотехнологических производствах; научными принципами прогнозирования функциональных свойств сырья и продуктов на его основе при хранении, переработке, транспортировке, использовании</p>	<p>классификацию и основных представителей углеводов и жиров животного и растительного происхождения; физико-химические свойства казеинов молока, принципы мицеллообразования, факторы, влияющие на свойства казеинов. Физико-химические свойства белков злаковых культур и мышечной ткани. Свойства углеводов и триацилглицеринов сырья животного и растительного происхождения. Химический состав виноградного сусла, роль и классификацию фенолов; взаимосвязь между химическим составом природного материала и функциональными свойствами, которые определяют его поведение в различных технологических процессах – сквашивании, замораживании, термообработке, брожении и других; роль и место микроорганизмов в биопревращениях химических компонентов природного сырья и материала при производстве пищевых продуктов;</p> <p>Уметь: определять по аминокислотному составу белков животного и растительного происхождения водосвязующую способность белков сырья и продуктов на его основе, определять влияние технологических режимов на водосвязующую способность белков; определять степень автолитической зрелости мяса; давать рекомендации по режиму солодоращения и затирания при производстве пива; классифицировать масла по жирнокислотному составу; оперировать основными законами и понятиями дисциплины на уровне, необходимом для решения практических задач, возникающих при выполнении профессиональных функций; анализировать динамику и тенденции развития биотехнологических производств, в том числе и пищевой биотехнологии; проводить анализ химического состава сырья, используемого в пищевой биотехнологии; определять биохимические и химические причины пороков и порчи как сырья, так и готового продукта;</p> <p>Владеть: методиками расчета показателей биологической ценности белкового продукта: аминокислотного сора, коэффициента утилитарности незаменимой аминокислоты, коэффициента утилитарности аминокислотного состава; навыками расчета показателей биологической ценности белкового продукта: аминокислотного сора, коэффициента утилитарности незаменимой аминокислоты, коэффициента утилитарности аминокислотного состава; навыками определения биологической ценности</p>
--	--	---

		масложирового продукта; методами исследования физико-химических свойств компонентов природного сырья и продуктов питания; навыками всестороннего анализа действующих биотехнологических производств с целью определения возможностей для оптимизации как технологии, так и методов управления биотехнологическими процессами
Б1.В.ДВ.7.1 Фармацевтическая химия и медицинская биотехнология		
ПК-2	способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	<p>Знать: основные принципы организации и безопасности биотехнологического производства; особенности моделирования и оптимизации биотехнологических процессов; принципы и требования, определяющие качество лекарственных препаратов; требования к организации фармацевтических предприятий;</p> <p>Уметь: выбрать рациональную схему фармацевтического производства; оценить технологическую эффективность фармацевтического производства; разрабатывать систему контроля качества лекарственных средств на стадиях разработки, изготовления, распределения, транспортировки, хранения и потребления для обеспечения соответствия показателей продукции требованиям нормативно-технической документации (т.е. в соответствии с государственными стандартами);</p> <p>Владеть: основными принципами организации производства лекарственных средств с учетом стандартов GMP; современными представлениями о методах контроля качества лекарственных препаратов</p>
ПСК-2	владением современными подходами к конструированию лекарственных средств и диагностических препаратов	<p>Знать: способы выделения продуктов биотехнологических производств; химические основы биосинтеза важнейших витаминов и антибиотиков микроорганизмами; химические основы патогенности микроорганизмов и противомикробного иммунитета; химические основы получения иммунопрепаратов с помощью микроорганизмов и клеток животных; основные требования, предъявляемые к продукции биотехнологической промышленности и ее производству; основных представителей микроорганизмов-продуцентов биологически активных веществ и белковых препаратов; методы их культивирования и оборудование для проведения биосинтеза;</p> <p>Уметь: проводить синтез, физико-химическое исследование и анализ биологически активных веществ; обосновывать выбор наиболее эффективного метода получения</p>

		<p>лекарственных средств и диагностических препаратов;</p> <p>Владеть: навыками анализа требований, предъявляемых к лекарственным формам и лекарственным веществам; навыками по применению знаний об особенностях производства применения различных видов лекарственных форм при разработке схемы фармацевтического производства; навыками использования нормативной, справочной и научной литературы для разработки методики получения и исследования лекарственных средств; навыками по применению знаний о принципах стандартизации и организации контроля для управления качеством лекарственных средств</p>
ПСК-3	<p>способностью к формированию целостного представления о современном состоянии и перспективах развития молекулярной биологии как направления научной и практической деятельности человека; решения фундаментальных и прикладных задач промышленного производства биологически активных соединений, фармакологии, здравоохранения, экологии и т.д.</p>	<p>Знать: основные принципы фармакокинетики, фармакодинамики и фармакогеномики; классификацию доз лекарственных средств; механизмы действия лекарственных веществ; принципы дифференцированного подбора доз лекарственных препаратов; механизмы проникновения биологических агентов в организм человека;</p> <p>Уметь: анализировать влияние различных факторов на фармакокинетику, фармакодинамику и активность лекарственных препаратов; анализировать основные механизмы взаимодействия фармацевтических агентов с биологическими системами; определять влияние фармацевтических факторов на фармакологическую активность лекарственных средств;</p> <p>Владеть: навыками по практическому применению рассматриваемых вопросов медицинской биотехнологии в практической деятельности; теоретическими основами дифференцированного подбора доз лекарственных препаратов; методами определения полуретальной дозы; навыками теоретического расчета доз лекарственных веществ для детей, взрослых и пожилых людей; подходами прогнозирования возможной биологической (фармакологической) активности химических соединений</p>
Б1.В.ДВ.7.2 Метрология, стандартизация и сертификация		
ПК-9	<p>владением основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способностью проводить стандартные и</p>	<p>Знать: основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; современные физико-химические методы исследования, используемые при анализе биологических объектов и продуктов, получаемых при биотехнологических процессах; способы масштабирования, оптимизации биотехнологических процессов и координирования микробного</p>

	<p>сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p>метаболизма; методы и приемы получения биологически активных соединений и биопрепаратов; основные и вспомогательные элементы технологии производства, контроля качества и сертификации биопрепаратов; основные аналитические методы для определения и контроля параметров биотехнологических процессов;</p> <p>Уметь: осуществлять входной и производственный контроль сырья, готовой продукции и технологических процессов в соответствии с требованиями санитарных норм и правил; проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов;</p> <p>Владеть: методами сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и технологических процессов; методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции</p>
--	--	--

Образовательная программа представляет собой комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации, который представлен в виде общей характеристики образовательной программы, учебного плана, календарного учебного графика, рабочих программ дисциплин (модулей), программ практик, оценочных средств, методических материалов, иных компонентов, включенных в состав образовательной программы по решению организации.

4. Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОП

В соответствии с Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 декабря 2013 г. N 1367 г. Москва "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" и Федеральным государственным образовательным стандартом ВО по направлению подготовки Биотехнология, содержание и организация образовательного процесса при реализации ОП ВО регламентируется следующими основными документами:

- календарный учебный график;
- учебный план подготовки бакалавра по направлению 19.03.01 Биотехнология (с учетом профиля «Промышленная биотехнология»);
- рабочие программы учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей), программы учебной и производственной практик, программа научно-исследовательской работы;
- программа государственной итоговой аттестации.

4.1 Календарный учебный график

В графике учебного процесса представлена последовательность реализации ОП ВО по годам, включая периоды осуществления видов учебной деятельности (теоретического обучения, практик, промежуточной и итоговой аттестации) и каникулы.

Календарный учебный график представлен в приложении 3.

4.2. Учебный план

Учебный план разработан в соответствии с требованиями к условиям реализации ОП, сформулированными в ФГОС ВО, и утверждён в установленном порядке.

В учебном плане отображена логическая последовательность освоения циклов дисциплин, практик вариативной части, обеспечивающая формирование компетенций, их трудоёмкость в зачётных единицах, соотношение аудиторной и

самостоятельной работы, форм аттестации.

Структура ОП ВО включает обязательную часть (базовую) и часть, формируемую участниками образовательных отношений (вариативную).

Образовательная программа состоит из следующих блоков:

- Блок 1 «Дисциплины (модули)»
- Блок 2 «Практики»
- Блок 3 «Государственная итоговая аттестация»

Блок 1 «Дисциплины (модули)» включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части. В базовой части включены базовые дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В вариативной части сформирован перечень и последовательность дисциплин с учетом профиля подготовки «Промышленная биотехнология», дающих возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков в объеме, необходимом для успешной профессиональной деятельности или для продолжения образования в магистратуре.

ОП бакалавриата включает лабораторные практикумы и практические занятия по следующим дисциплинам (модулям), формирующие у обучающихся умения и навыки в области химических дисциплин, инженерной графики, безопасности жизнедеятельности, процессов и оборудования биотехнологических производств, методам и процессам, используемым в промышленной биотехнологии.

Учебные занятия проводятся в виде лекций, консультаций, семинаров, практических занятий, лабораторных работ, контрольных работ, коллоквиумов, самостоятельных работ, научно-исследовательской работы, практики, курсового проектирования (курсовой работы).

Максимальный объем учебных занятий обучающихся составляет не более 54 академических часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы по освоению образовательной программы.

Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов составляют до 40% аудиторных занятий.

Учебный план представлен в приложении 4.

Таблица 4 – Перечень дисциплин (модулей), практик, аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации, обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология, профиль подготовки Пищевая биотехнология

Коды	Наименование	Трудоемкость		Форма контроля		
		часы	ЗЕТ	экзамен	зачет	зачет с оценкой
Б1.Б Базовая часть						
Б1.Б.1	Иностранный язык	288	8		+++	+
Б1.Б.2	История	108	3			+
Б1.Б.3	Философия	108	3		+	
Б1.Б.4	Правоведение	72	2		+	
Б1.Б.5	Культурология	108	3		+	
Б1.Б.6	Русский язык и культура речи	108	3			+
Б1.Б.7	Информатика	108	3		+	
Б1.Б.8	Математика	468	13	+++		
Б1.Б.9	Физика	324	9	++		
Б1.Б.10	Инженерная графика	180	5	+		
Б1.Б.11	Экология	72	2		+	
Б1.Б.12	Безопасность жизнедеятельности	144	4	+		
Б1.Б.13	Общая и неорганическая химия	504	14	++		
Б1.Б.14	Органическая химия	180	5	+		
Б1.Б.15	Физическая химия	432	12	++		
Б1.Б.16	Общая биохимия и молекулярная биология	216	6	+		
Б1.Б.17	Органическая химия II	144	4		+	
Б1.Б.18	Экономика и управление предприятиями	144	4	+		
Б1.Б.19	Химия биологически активных веществ	216	6	+		

Коды	Наименование	Трудоемкость		Форма контроля		
		часы	ЗЕТ	экзамен	зачет	зачет с оценкой
Б1.Б.20	Биологическая безопасность биотехнологических производств	108	3		+	
Б1.Б.21	Информационные технологии	144	4		+	
Б1.Б.22	Физическая культура	72	2		+	
Б1.В Вариативная часть						
Б1.В.ОД Обязательные дисциплины						
Б1.В.ОД.1	Основы биотехнологии	180	5	+		
Б1.В.ОД.2	Процессы и аппараты биотехнологии	216	6	+		
Б1.В.ОД.3	Процессы и аппараты биотехнологии (проект)	72	2		+	
Б1.В.ОД.4	Теоретические основы биотехнологии	216	6	+		
Б1.В.ОД.5	Физико-химические процессы в биотехнологических производствах	108	3			+
Б1.В.ОД.6	Биотехнологические производства	216	6		+	+
Б1.В.ОД.7	Основы массопередачи в биотехнологии	216	6	+		
Б1.В.ОД.8	Аналитическая химия	324	9	+	+	
Б1.В.ОД.9	Общая биология и микробиология	396	11	++		
Б1.В.ОД.10	Кинетика ферментативных реакций	144	4			+
Б1.В.ОД.11	Введение в специальность	108	3			+
Б1.В.ОД.12	Процессы и аппараты биотехнологии II	144	4			+
Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору						
	Элективные курсы по физической культуре	350			++++++	

Коды	Наименование	Трудоемкость		Форма контроля		
		часы	ЗЕТ	экзамен	зачет	зачет с оценкой
Б1.В.ДВ.1.1	Физиология человека	180	5		+	+
Б1.В.ДВ.1.1	Физиология питания	180	5		+	+
Б1.В.ДВ.2.1	Физико-химические методы анализа	180	5	+		
Б1.В.ДВ.2.2	Кинетика гомогенных реакций	180	5	+		
Б1.В.ДВ.3.1	Коллоидная химия	144	4			+
Б1.В.ДВ.3.2	Физическая химия поверхностных явлений	144	4			+
Б1.В.ДВ.4.1	Основы биохимии II	144	4	+		
Б1.В.ДВ.4.2	Основы биохимии человека	144	4	+		
Б1.В.ДВ.5.1	Методы контроля и сертификации биотехнологических продуктов	144	4			+
Б1.В.ДВ.5.2	Методы контроля и анализа веществ	144	4			+
Б1.В.ДВ.6.1	Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов	252	7	+		
Б1.В.ДВ.6.2	Техническая биохимия	252	7	+		
Б1.В.ДВ.7.1	Фармацевтическая химия и медицинская биотехнология	144	4			+
Б1.В.ДВ.7.2	Метрология, стандартизация и сертификация	144	4			+
Б2 Практики						
Б2. У.1	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и опыта	108	3			+

Коды	Наименование	Трудоемкость		Форма контроля		
		часы	ЗЕТ	экзамен	зачет	зачет с оценкой
Б2.Н	Научно-исследовательская работа	108	3			+
Б2.П.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности	108	3			+
Б2.П.2	Преддипломная практика	216	6			+
Б3 Государственная итоговая аттестация						
Б3	Государственная итоговая аттестация	324	9			

4.3. Рабочие программы дисциплин

Полнотекстовые версии рабочих программ дисциплин находятся на соответствующих кафедрах, за которыми закреплены данные учебные дисциплины.

4.4. Программы практик

В соответствии с ФГОС ВО реализуются следующие виды практик:

- учебная;
- производственные, в том числе и преддипломная.

Полнотекстовые рабочие программы учебных и производственных практик находятся на кафедре «Нанотехнологии и биотехнологии», а также на сайте НГТУ <http://nntu.ru/content/svedeniya-ob-obrazovatelnoy-organizacii>.

5. Ресурсное обеспечение ОП

5.1. Кадровое обеспечение

Выпускающей кафедрой по ОП ВО 19.03.01 Биотехнология профиль «Промышленная биотехнология» является кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» НГТУ.

Реализация программы бакалавриата 19.03.01 Биотехнология профиль Промышленная биотехнология обеспечивается руководящими и научно-педагогическими работниками НГТУ, а также лицами, привлекаемыми к реализации программы бакалавриата на условиях гражданско-правового договора.

Доля штатных научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 86,7 процентов от общего количества научно-педагогических работников организации.

Реализация основной образовательной программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата составляет 100 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень или ученое звание, в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, составляет 86,7 процентов, в том числе, ученую степень доктора наук или ученое звание профессора имеют 30 процентов преподавателей.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций (внешних совместителей),

деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет) в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, составляет 6,7 процентов.

Профессорско-педагогический состав, реализующий направление подготовки 19.03.01 представлен в приложение 5.

5.2. Материально-техническое обеспечение

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология относится к приоритетным направлениям подготовки.

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Учебный процесс по направлению подготовки бакалавров соответствует требованиям ФГОС ВО:

1. Помещения кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии» представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных работ, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории;

2. для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей);

3. перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием, в зависимости от вида проводимых лабораторных работ;

4. помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Учебный процесс полностью обеспечен материально-технической базой для проведения всех видов дисциплинарной, лабораторной, практической и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом

вуза, и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Учебный процесс подготовки по данному направлению полностью обеспечен лекционными аудиториями с презентационным оборудованием, а также компьютерными классами с соответствующим бесплатным и лицензионным программным обеспечением. Существует возможность выхода в сеть Интернет, в том числе, в процессе проведения занятий. Специализированные аудитории оснащены соответствующим лабораторным оборудованием для проведения лабораторных занятий при изучении следующих учебных дисциплин: информатика; физика; неорганическая химия; химия элементов; экология; информационные технологии; инженерная графика; электротехника и электроника; метрология, стандартизация и сертификация; пищевая биотехнология; общая биология и микробиология; химия биологически активных веществ; техническая биохимия; экологическая биотехнология; коллоидная химия; физическая химия; органическая химия; физико-химические процессы в биотехнологических производствах.

Учебно-лабораторная база Института физико-химических технологий и материаловедения, а также выпускающей кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии» включает следующие лаборатории и вспомогательные помещения:

1. Лаборатория микробиологии № 1.
2. Лаборатория биотехнологии №2.
3. Лаборатория общей и неорганической химии.
4. Лаборатория аналитической химии.
5. Лаборатория органической химии.
6. Лаборатория физической и коллоидной химии.
7. Лаборатория процессов и аппаратов биотехнологических производств.
8. Лаборатория общей химической технологии.
9. Перегонная лаборатория.
10. Лаборатория зольности.
11. Лаборатория пищевых производств.
12. Термостатная лаборатория.
13. Автоклавная.
14. Кафедральная библиотека учебной литературы.
15. Компьютерный зал.
16. Лекционные аудитории.
17. Научно-исследовательская лаборатория для аспирантов и магистрантов.
18. Склад.

Материально-техническая база включает в себя приборы, оборудование и расходные материалы для проведения лабораторных занятий по всем учебным дисциплинам, которые преподаются на кафедре, технические средства обучения в компьютерном зале и кабинетах, в том числе:

1. Аквадистиллятор ДЭ–4–02–"ЭМО"
2. Весы электронные лабораторные
3. Микроскоп МС – 20
4. Термостат ТС–80М–2
5. Шкафы сушильные различных модификаций и стран-изготовителей
6. Шкафы вытяжные
7. Рефрактометр
8. Баня водяная
9. Весы аналитические
10. Лампа бактерицидная
11. Биологические микроскопы различных модификаций и стран-производителей
12. Перемешивающее устройство ПЭ –6410
13. Термостаты разных производителей
14. Фотоэлектроколориметр КФК–2МП
15. Центрифуга лабораторная медицинская
16. Стерилизаторы паровые (автоклавы) ВК – 75
17. Хроматограф
18. Генератор водорода
19. Ферментационная установка «Фермус – 3Н»
20. Калориметр фотоэлектрический концентрационный КФК
21. Спектрофотометры различных производителей и модификаций
22. Микрофотометр МФ –2
23. Спектрограф
24. Титратор спектрофотометрический
25. Титратор потенциометрический
26. Магнитные мешалки
27. Механические мешалки
28. Вакуумные насосы
29. Микробиологическое оборудование для работы с культурами разных видов микроорганизмов
30. Микробиологические боксы, снабженные УФ-лампами для стерилизации
31. Центрифуги
32. Оргтехника (компьютеры, принтеры, сканеры и т.д.)

Все компьютеры, используемые на кафедрах, имеют выход в Интернет.

5.3. Информационно-библиотечное обеспечение

Настоящая основная образовательная программа обеспечена учебно-методической документацией и материалами по всем учебным курсам, дисциплинам (модулям) основной образовательной программы. Учебно-методические комплексы учебных дисциплин представлены в сети Интернет на сайте ФГОУ ВПО Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева (www.nntu.ru)

<http://nntu.ru/content/svedeniya-ob-obrazovatelnoy-organizacii>

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по основным изучаемым дисциплинам и сформированной на основании прямых договоров с правообладателями. Доступ осуществляется с компьютеров сети НГТУ. Пароли и логины для самостоятельной регистрации вне сети НГТУ можно получить в библиотеке вуза.

При реализации данной ОП применяются электронные библиотечные системы

– «Лань» - ресурс, предоставляющий online доступ к научным журналам и полнотекстовым коллекциям книг различных издательств (адрес для работы: <http://e.lanbook.com>);

– «Айбукс» - ресурс, представляющий возможность поиска лучших учебников и учебных пособий для высшего образования (адрес для работы: <http://ibooks.ru>);

– политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрической) база данных Web of Science Core Collection, на платформе которой также открыт доступ к базе Journal Citation Reports (адрес для работы: <http://webofknowledge.com>);

– научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 14 млн. научных статей и публикаций, на платформе которого доступны электронные версии более 2500 российских научно-технических журналов, в том числе более 1300 журналов в открытом доступе (адрес для работы: <http://elibrary.ru>);

– межвузовская университетская библиотека ONLINE «БИБЛИОКЛУБ.РУ» (адрес для работы: <http://biblioclub.ru>).

Кроме того, в рамках реализуемого вузом проекта «Электронное УМО» обеспечен доступ студентов к обновляемым профессиональным базам данных и информационным справочным и поисковым системам, а также электронным

каталогам научно-технических библиотек вузов - членов УМО УГС 19 «Промышленная экология и биотехнология».

Библиотечный фонд укомплектован печатными и/или электронными изданиями основной учебной и научной литературы по дисциплинам из расчета не менее 50 экземпляров каждого из изданий основной литературы, перечисленной в рабочих программах дисциплин (модулей), практик и не менее 25 экземпляров дополнительной литературы на 100 обучающихся.

Фонд дополнительной литературы помимо учебной включает официальные, справочно-библиографические и специализированные периодические издания в расчете 1-2 экземпляра на каждые 100 обучающихся. Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа, для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. Для обучающихся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

6. Характеристики среды ВУЗа, обеспечивающие развитие социально-личностных компетенций выпускников

В НГТУ создана социокультурная среда, обеспечивающая приобретение и развитие социально-личностных компетенций выпускников. В университете весьма эффективно действуют органы студенческого самоуправления (ССУ): объединенный совет обучающихся, студенческий совет; первичная организация Российского Союза Молодежи (РСМ) НГТУ, первичная профсоюзная организация студентов НГТУ, которые работают в тесном контакте со студенческим и спортивным клубами НГТУ, отделом по воспитательной работе НГТУ. Кроме того, студенческие советы созданы на каждом филиале, институте университета.

Основными организационными структурами в системе ССУ НГТУ являются: совет старост, студсовет студгородка, оперативный отряд, студенческие координаторы, школы студенческого актива, штаб студенческих отрядов (педагогический «ВСПЛЕСК», строительный, проводников), патриотический клуб.

Основными направлениями деятельности ССУ являются: участие в решении учебно-воспитательных задач, в развитии личности будущего специалиста, воспитание гражданина-патриота, формирование здорового образа жизни, нравственных качеств, обучение студенческого актива и др.

В рамках реализации данных направлений органы ССУ университета принимают активное участие в подготовке и проведении мероприятий в рамках

областных целевых программ «Молодёжь Нижегородской области», «Патриотическое воспитание граждан Нижегородской области», «Комплексные меры противодействия злоупотреблению наркотиками и их незаконному обороту», студенческого форума «Мы будущая опора страны», профильной смены для лидеров студенческих объединений «Лидер XXI века», форум Селигер, смена общественного моделирования «Взлет», фестиваль студенческих отрядов и др.

Одним из основных показателей работы органов ССУ являются активное участие студентов и студенческого актива в реализации проектов по подготовке и проведению ряда тематических мероприятий в НГТУ. Наиболее важные из них: университетские конкурсы «Лучший староста», «Лучший студенческий совет института», «Лучшая студенческая группа», «Лучшая студенческая газета НГТУ», фестивали «Весна политехников» «Политехнада», «Слет лучших студенческих групп вузов ПФО» и др. РСМ проводит такие мероприятия, как «День первокурсника», «Мистер НГТУ», спортивно-экстремальная игра «Форт Политех», благотворительная акция для детских домов Нижнего Новгорода «Счастливый ребенок», а также принимает участие в межвузовских и городских мероприятиях Мининский призыв «Дорога героев» и др.

Основной целью деятельности первичной профсоюзной организации студентов НГТУ является защита профессиональных, трудовых и иных гражданских, социально-экономических прав и интересов студентов, учащихся в университете. В соответствии с этой целью профсоюзная организация осуществляет деятельность по следующим основным направлениям: спортивно-оздоровительное, информационно-аналитическое, деятельность, связанную с решением жилищно-бытовых проблем и проведением всевозможных культурно-массовых мероприятий. Проводятся мероприятия: военно-патриотическая игра «Зарница», конкурс «Золотая зачетка» и благотворительная акция «Красота спасет мир», «День фотографа», «Смотр-конкурс на лучшую комнату общежитий студенческого городка НГТУ», «Масленица» в студгородке, Дни институтов и др.

В систему воспитательной работы в НГТУ входят отдел по воспитательной работе, Совет НГТУ по воспитательной работе. Совет кураторов НГТУ, музей истории НГТУ, Совет ветеранов НГТУ. Студенческий клуб НГТУ, спортивный клуб НГТУ, Центр культуры и чтения НГТУ.

Отдел по воспитательной работе в рамках программы адаптации первокурсников проводит анкетирование студентов-первокурсников. Организует деятельность кураторов университета, проводит семинар-учебу кураторов в течение учебного года, организует мероприятия декады первокурсников, координирует Совета кураторов. Отдел проводит мероприятия: конкурс «Лучший куратор НГТУ», Всероссийский Пушкинский фестиваль искусств НГТУ

«Студенческая Болдинская осень», Всероссийскую студенческую научно-практическую конференцию «Российский студент – гражданин. личность, исследователь» и др. мероприятия.

Студенческий клуб НГТУ является организатором всех культурно-массовых мероприятий в спортивно-оздоровительном лагере НГТУ СОЛ «Ждановец», в том числе традиционного фестиваля дружбы предприятий Росатома региона и НГТУ и фестиваля студенческих лагерей «Побережье». Студклуб является организатором мероприятий: «Осенние дебюты», «Кинофестиваль», День российского студенчества, День защитника отечества, фестивали КВН и бал аспирантов.

Спортивный клуб НГТУ организует проведение дней институтов, «Кубка Первокурсника», Спартакиады НГТУ по различным видам спорта, организации и проведения эстафетного легкоатлетического пробега НГТУ, организации спортивно-массовой работы в СОЛ «Ждановец», организации тренировочного процесса сборных команд университета по различным видам спорта, организации участия сборных команд в соревнованиях различного уровня.

Программы развития студенческих объединений НГТУ в 2014 г. и 2015 г. признаны победителями Всероссийского конкурса, проводимого Минобрнауки РФ.

7. Нормативно-методическое обеспечение системы оценки качества освоения знаний обучающимися

Освоение программы высшего образования, в том числе отдельной части или всего объема дисциплины (модуля), сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплин (модулей) и прохождения практик.

Промежуточная аттестация обучающихся – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплинам (модулям) и прохождения практик, результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ).

Формы, система: оценивания, порядок проведения промежуточной аттестации обучающихся, а также периодичность проведения промежуточной аттестации обучающихся установлены локальным нормативным актом НГТУ: «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся».

Освоение программ ВО завершается итоговой (государственной итоговой) аттестацией, которая является обязательной.

Фонд оценочных средств состоит из трех частей: оценочные средства для итоговой аттестации; оценочные средства промежуточной аттестации для проведения экзаменов и зачетов по дисциплинам (модулям), практикам;

оценочные средства текущего контроля (материалы преподавателя для проверки освоения обучающимися учебного материала, включая входной контроль; контроль на практических занятиях, при выполнении лабораторных работ, заданий учебной, производственной практики и т.п.).

7.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Фонды оценочных средств и конкретные формы и процедуры текущего контроля знаний и промежуточной аттестации по каждой дисциплине разрабатываются в соответствии с «Положением о формировании фонда оценочных средств» НГТУ и содержатся в учебно-методических комплексах дисциплин. Они доводятся до сведения обучающихся в течение первых недель обучения.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Фонд оценочных средств по каждой конкретной дисциплине приведены в рабочей программе дисциплин (модулей), практик.

7.2. Фонд оценочных средств для итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая аттестация выпускников Университета является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология включает в себя защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

Целью государственной итоговой аттестации является – установление уровня подготовки выпускника ВУЗа к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО.

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает

в себя перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы соответствуют положению об государственной итоговой аттестации выпускников вуза.

ВКР бакалавра на кафедре «Нанотехнологии и биотехнологии» может быть выполнена в форме экспериментального научного исследования или проекта, выполненного на одном из действующих предприятий отрасли и включающего пояснительную записку с необходимыми технологическими расчетами и чертежи.

Темы ВКР разрабатываются выпускающей кафедрой «Нанотехнологии и биотехнологии» и ежегодно обновляются с учетом рекомендаций предприятий (организаций, учреждений) работодателей, а также могут быть предложены студентами исходя из их научных интересов. Темы ВКР рассматриваются на заседании кафедры и утверждаются заведующим кафедрой перед началом выполнения ВКР и могут быть продолжением научно-исследовательской работы, выполняемой в 6-8 семестрах.

Перечень тем, по которым готовятся и защищаются выпускные квалификационные работы выпускниками:

1. Технология производства хлебопекарных дрожжей.
2. Применение ферментных препаратов для улучшения качества хлеба.
3. Технология производства безглютеновых мучных изделий.
4. Технологическая линия производства бородинского хлеба.
5. Технологическая линия производства простокваши.
6. Производство мази «Ацикловир»
7. Производство таблеток дротаверина гидрохлорид
8. Технология производства суппозиторий «Анальгин».
9. Конструирование пробиотиков
10. Технологическая линия получения пектина на основе цитрусового сырья.
11. Технологическая линия выделения лимонной кислоты.
12. Подбор мультиэнзиматического комплекса для получения пектина из растительного сырья.
13. Выделение денитрифицирующих бактерий из почвенных материалов.
14. Выбор жировой основы для производства кормовой добавки для сельскохозяйственных животных.

Завершающим этапом выполнения студентом выпускной квалификационной работы является ее защита, которая осуществляется на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). Персональный состав ГЭК по представлению заведующего кафедрой «Нанотехнологии и биотехнологии» утверждается приказом ректора.

Оценка качества выпускной работы осуществляется Государственной экзаменационной комиссией в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации бакалавров, принятым Ученым советом НГТУ 21.09.2010г (Протокол №2). Дополнительно используются Методические рекомендации по подготовке и защите выпускной квалификационной работе бакалавров по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, разработанные на кафедре «Нанотехнологии и биотехнологии» НГТУ.

Оценка результата защиты ВКР производится по четырехбалльной шкале с учетом отзыва руководителя:

- оценка «отлично» присваивается за глубокое раскрытие темы, качественное оформление работы, содержательность доклада и презентации;

- оценка «хорошо» присваивается при соответствии выше перечисленным критериям, но при наличии в содержании работы и ее оформлении небольших недочетов или недостатков в представлении результатов ВКР к защите;

- оценка «удовлетворительно» присваивается за неполное раскрытие темы, выводов и предложений, носящих общий характер, отсутствие наглядного представления работы и затруднения при ответах на вопросы в процессе защиты ВКР;

- оценка «неудовлетворительно» присваивается за слабое и неполное раскрытие темы, несамостоятельность изложения материала, выводы и предложения, носящие общий характер, отсутствие наглядного представления работы и ответов на вопросы.

8. Взаимодействие с работодателями для реализации профессиональных видов деятельности

Взаимодействие с промышленными предприятиями, учреждениями и организациями является важнейшим условием качественной подготовки специалистов и воспроизводства инженерно-технических и научно-педагогических кадров. Одной из первостепенных задач образовательного процесса НГТУ и кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии» является применение компетентностного подхода с целью максимального приближения студентов (за весь период их обучения) к сфере производства и науки.

Кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» осуществляет взаимодействие с промышленными предприятиями и фирмами **пищевой, перерабатывающей,**

фармацевтической или биотехнологической промышленности. Из них наиболее значимыми являются:

- ГК «Нижегородский масложировой комбинат»;
- АО «Нижфарм»;
- ООО НПО «Диагностические системы»;
- Филиал ФГПУ «НПО» Микроген МЗРФ «ИмБиО»
- предприятия Нижнего Новгорода и Нижегородской обл по водоочистке;

научно-исследовательские институты и организации биотехнологического профиля:

- ФГБ НУ «ВНИИ физиологии, биохимии и питания животных» (г. Боровск Калужская область);
- Международный биотехнологический центр «Генериум» (Владимирская обл) и т.д.

В текущем году кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» заключила договора с тремя предприятиями на проведение практик.

Два ведущих специалиста предприятий привлекаются к преподавательской деятельности, аттестации выпускников, руководстве и защите курсовых работ и ВКР.

18 студентов прошли практику на вышеперечисленных предприятиях за последние три года.

В 2015 году трудоустроены 18 выпускников (100%) и 18 студентов продолжают обучение в магистратуре.

С вышеперечисленными предприятиями проводятся следующие совместные мероприятия:

- проведение учебных, производственных и преддипломных практик;
- научно-исследовательская работа;
- взаимные консультации по учебным и научно-исследовательским вопросам;
- проведение семинаров, научно-технических конференций;
- индивидуальная работа с кандидатами на трудоустройство: подбор вакансий, составление резюме, консультационная помощь.

**Рецензия на образовательную программу
высшего образования
по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»,
разработанную кафедрой «Нанотехнологии и биотехнологии»
Нижегородского государственного технического
университета им. Р. Е. Алексеева**

Рецензируемая ОП по направлению 19.03.01 Биотехнология представляет собой систему документов, разработанную на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №193 от 11.03.2015г.

Актуальность и востребованность образовательной программы не вызывают сомнения. Потребность в высококвалифицированных кадрах в различных отраслях биотехнологии постоянно возрастает ввиду модернизации производств, изменения политики предприятий относительно качества и ассортимента выпускаемой продукции, изменения конкурентной ситуации на рынке сбыта. Специалисты по профилям ОП востребованы на предприятиях пищевых производств Нижегородской области и Приволжского региона: молоко-, мясоперерабатывающих, хлебобулочных, масложировых, пивоваренных и других. Они могут составить конкуренцию и на рынке труда высокотехнологичных биотехнологических производств.

Структура программы отражена в учебном плане и следующие блоки: Б.1 «Дисциплины (модули)», который включает дисциплины (модули), относящиеся к базовой части программы и дисциплины (модули), относящиеся к ее вариативной части; Б.2 «Практики», который в полном объеме относится к вариативной части программы; Б.3 «Государственная итоговая аттестация», который в полном объеме относится к базовой части программы.

Общая трудоемкость программы составляет 240 единиц.

Дисциплины, включенные в образовательную программу, формируют полный перечень компетенций, предусмотренных ФГОС ВО.

Корректно сформирован график учебного процесса, при реализации которого общий объем нагрузки не превышает 54 часа в неделю, а аудиторная нагрузка не превышает 18 часов. Каникулярное время соответствует требованиям ФГОС ВО.

В рецензируемой ОП при наполнении дисциплинами блока Б.1 учтены потребности Приволжского Федерального округа в специалистах-биотехнологах по направлениям основной хозяйственной деятельности. Включенные в план дисциплины, такие как «Биотехнологические пищевые производства»,

«Биологическая безопасность биотехнологических производств», «Основы биотехнологии», «Пищевая биотехнология», «Технологии пищевой промышленности», «Процессы и аппараты биотехнологии», «Проектирование биотехнологических производств», «Физико-химические процессы в биотехнологических производствах», «Физиология питания», «Методы контроля и сертификации биотехнологических продуктов», «Техническая биохимия» и т.д. позволяют сформировать у выпускников базис фундаментальных и инженерно-прикладных знаний, необходимый для профессиональной деятельности.

Выборочный анализ рабочих программ учебных дисциплин позволяет сделать вывод, что содержание дисциплин соответствует требованиям ФГОС ВО. На долю лабораторных и практических занятий отводится не менее 60%. Разработанный лабораторный практикум по химическим и биотехнологическим дисциплинам дает возможность студенту приобрести практические навыки работы с оборудованием, химическими реактивами, планировать биотехнологический эксперимент, анализировать полученные результаты.

Разработанная образовательная программа предусматривает профессионально-практическую подготовку в виде практик: учебная практика по получению первичных профессиональных навыков продолжительностью 2 недели, производственная практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности продолжительностью 2 недели; производственная практика по получению профессиональных умений и опыта научно-исследовательской деятельности продолжительностью 2 недели и преддипломная практика продолжительностью 4 недели. Продолжительность и содержание практик свидетельствует об их способности сформировать практические навыки у студентов.

Сформирован фонд оценочных средств, закрепленный в рабочих программах дисциплин и методических указаниях.

Программой предусмотрены инновационные технологии обучения, развивающие навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества.

Рецензируемая ОП имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методическими материалами, пособиями, рекомендациями. Выборочный анализ учебно-методического обеспечения ряда дисциплин учебного плана показал наличие всех необходимых материалов в количестве, достаточном для всего контингента студентов. Доступ к учебным и научным изданиям осуществляется в библиотеке вуза, а также в библиотеке кафедры.

Реализация основной образовательной программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины, и ученую степень и опыт деятельности в

соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научной и научно-методической деятельностью.

Около 85% преподавателей (в приведенных к целочисленным значениям ставок), обеспечивающих учебный процесс, имеют ученые степени и ученые звания, при этом ученые степени доктора наук имеют более 30% преподавателей.

Общее руководство научным содержанием и образовательной частью ОП осуществляется научно-педагогическим работником ВУЗа, имеющим ученую степень доктора наук и ученое звание профессора, стаж работы которого в образовательных учреждениях высшего образования более 29 лет.

Представленная к рассмотрению ОП имеет высокий уровень обеспеченности учебно-методической документацией и материалами, подготовленными на профессиональном уровне. Корректно и в полном объеме составлены рабочие программы дисциплин, входящих в состав ОП, программы практик и итоговой государственной аттестации, которые полностью обеспечивают качество образовательного процесса.

В качестве конкурентных преимуществ рецензируемой образовательной программы следует отметить ее соответствие современному уровню развития биотехнологии как промышленной, так и пищевой; привлечение для реализации ОП высококвалифицированного профессорско-преподавательского состава.

Заключение: в целом, рецензируемая образовательная программа отвечает требованиям ФГОС ВО и способствует формированию общекультурных и профессиональных компетенций по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология. Качество программы не вызывает нареканий, существенных недостатков не выявлено. Считаем, что программа может быть использована для подготовки студентов квалификации «бакалавр» по направлению 19.03.01 Биотехнология.

Рецензент
начальник отдела подбора
и адаптации персонала
ГК «Нижегородский
масложировой комбинат»




Пименова О.О.

МАТРИЦА

**соответствия компетенций составных частей ОП подготовки бакалавров по направлению 19.03.01 Биотехнология
профиль «Промышленная биотехнология»**

РАЗДЕЛ ОП		ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОК)									ОБЩЕ-ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК)						ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК)							ПРОФЕССИОНАЛЬНО-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПСК)								
КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5	ПСК-6	ПСК-7	
Б1. Дисциплины (модули)																																
Б1.Б.1	Иностранный язык					+																										
Б1.Б.2	История		+																													
Б1.Б.3	Философия	+																														
Б1.Б.4	Правоведение				+																											
Б1.Б.5	Культурология						+																									
Б1.Б.6	Русский язык и культура речи					+																										
Б1.Б.7	Информатика										+			+																		
Б1.Б.8	Математика											+																				
Б1.Б.9	Физика												+																			
Б1.Б.10	Инженерная графика																						+									
Б1.Б.11	Экология																		+	+												
Б1.Б.12	Безопасность жизнедеятельности									+						+				+												
Б1.Б.13	Общая и неорганическая химия											+	+									+										

Продолжение таблицы

РАЗДЕЛ ОП		ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОК)									ОБЩЕ-ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК)						ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК)						ПРОФЕССИОНАЛЬНО-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПСК)								
КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5	ПСК-6	ПСК-7
Б1.Б.14	Органическая химия											+	+									+									
Б1.Б.15	Физическая химия											+										+									
Б1.Б.16	Общая биохимия и молекулярная биология												+								+										
Б1.Б.17	Органическая химия II											+	+																		
Б1.Б.18	Экономика и управление предприятиями			+																											
Б1.Б.19	Химия биологически активных веществ												+										+								
Б1.Б.20	Биологическая безопасность биотехнологических производств																+			+					+						
Б1.Б.21	Информационные технологии														+									+							
Б1.Б.21	Физическая культура								+																						
	Элективные курсы по физической культуре								+																						

Продолжение таблицы

РАЗДЕЛ ОП		ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОК)									ОБЩЕ-ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК)						ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК)							ПРОФЕССИОНАЛЬНО-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПСК)										
КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5	ПСК-6	ПСК-7			
Б1.В. ОД.1	Основы биотехнологии																+							+										
Б1.В. ОД.2	Процессы и аппараты биотехнологии											+						+																
Б1.В. ОД.3	Процессы и аппараты биотехнологии (проект)											+																		+				
Б1.В. ОД.4	Теоретические основы биотехнологии																								+		+							
Б1.В. ОД.5	Физико-химические процессы в биотехнологических производствах																+	+					+											
Б1.В. ОД.6	Биотехнологические производства																								+		+					+		
Б1.В. ОД.7	Основы массопередачи в биотехнологии											+																			+			
Б1.В. ОД.8	Аналитическая химия												+										+											

Продолжение таблицы

РАЗДЕЛ ОП		ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОК)									ОБЩЕ-ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК)						ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК)						ПРОФЕССИОНАЛЬНО-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПСК)										
КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5	ПСК-6	ПСК-7		
Б1.В. ОД.9	Общая биология и микробиология											+											+										
Б1.В. ОД.10	Кинетика ферментативных реакций											+																+					
Б1.В. ОД.11	Введение в специальность																+					+			+								
Б1.В. ОД.12	Процессы и аппараты биотехнологии II																	+												+			
Б1.В. ДВ.1.1	Физиология человека											+										+							+				
Б1.В. ДВ.1.1	Физиология питания											+										+							+				
Б1.В. ДВ.2.1	Физико-химические методы анализа												+										+	+									
Б1.В. ДВ.2.2	Кинетика гомогенных реакций											+	+															+					
Б1.В. ДВ.3.1	Коллоидная химия											+	+										+										

Продолжение таблицы

РАЗДЕЛ ОП		ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОК)									ОБЩЕ-ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК)						ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК)						ПРОФЕССИОНАЛЬНО-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПСК)									
КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5	ПСК-6	ПСК-7	
Б1.В. ДВ.3.2	Физическая химия поверхностных явлений											+	+										+									
Б1.В. ДВ.4.1	Основы биохимии II																					+							+			
Б1.В. ДВ.4.2	Основы биохимии человека																					+							+			
Б1.В. ДВ.5.1	Методы контроля и сертификации биотехнологических продуктов																+						+									
Б1.В. ДВ.5.2	Методы контроля и анализа веществ																						+									
Б1.В. ДВ.6.1	Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов																		+					+		+						
Б1.В. ДВ.6.2	Техническая биохимия																						+									+
Б1.В. ДВ.7.1	Фармацевтическая химия и медицинская биотехнология																	+								+	+					

Продолжение таблицы

РАЗДЕЛ ОП		ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОК)									ОБЩЕ-ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК)						ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК)						ПРОФЕССИОНАЛЬНО-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПСК)									
КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5	ПСК-6	ПСК-7	
Б1.В. ДВ.7.2	Метрология, стандартизация и сертификация																					+										
Б2. Практики																																
Б2. У.1	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и опыта							+																								
Б2.Н	Научно-исследовательская работа							+																								
Б2.П.1	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности							+		+						+																+
Б2.П.2	Преддипломная практика							+								+		+														+

Окончание таблицы

РАЗДЕЛ ОП		ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОК)									ОБЩЕ-ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ОПК)						ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПК)						ПРОФЕССИОНАЛЬНО-СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ (ПСК)								
КОД	НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-8	ПК-9	ПК-10	ПК-11	ПСК-1	ПСК-2	ПСК-3	ПСК-4	ПСК-5	ПСК-6	ПСК-7
		Б3. Государственная итоговая аттестация																													
Б3	Государственная итоговая аттестация							+		+	+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+

Проректору по учебной работе

НГТУ им. Р.Е. Алексеева

Ивашкину Е.Г.

Уважаемый Евгений Геннадьевич!

В связи с тем, что наше предприятие является потенциальным местом трудоустройства бакалавров – выпускников, обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология» и на предприятии они осуществляют профессиональную деятельность в качестве технолога или научного сотрудника, работая в области биохимии, биотехнологии, просим Вас с целью повышения уровня подготовки бакалавров, обучающихся по направлению 19.03.01 Биотехнология профиль «Промышленная биотехнология» сделать упор на медицинскую и фармацевтическую составляющую и в соответствии с этим ввести следующие профессионально-специализированные компетенции в ОП:

– владением знаний о современных продуцентах биологически активных веществ, используемых в различных отраслях промышленности и методах их селекции; методами культивирования микроорганизмов на различных субстратах с целью получения биомассы и/или клеточных метаболитов и способностью соблюдения правил биологической безопасности при осуществлении биотехнологических производств (ПСК-1);

– владением современными подходами к конструированию лекарственных средств и диагностических препаратов (ПСК-2);

– способностью к формированию целостного представления о современном состоянии и перспективах развития молекулярной биологии как направления научной и практической деятельности человека; решения фундаментальных и прикладных задач промышленного производства биологически активных соединений, фармакологии, здравоохранения, экологии и т.д. (ПСК-3);

– владением основными теоретическими положениями ферментативного катализа, подходами анализа и методами составления

кинетических моделей, протекающих в реальных условиях, биохимических реакций и микробиологических процессах (ПСК-4);

– готовностью использовать базовые знания в области биохимии и молекулярной биологии клетки для анализа гормонального статуса человека и причин его изменения, защитных клеточных и внеклеточных механизмов с целью решения прикладных задач промышленной биотехнологии и генетической инженерии, направленных на сохранение здоровья человека и профилактику заболеваний (ПСК-5);

– способностью осуществлять технологический расчет оборудования, выбор стандартного оборудования биотехнологических производств (ПСК-6);

– владением теоретическими основами биотрансформации химических компонентов природного сырья в биотехнологических производствах; научными принципами прогнозирования функциональных свойств сырья и продуктов на его основе при хранении, переработке, транспортировке, использовании (ПСК-7).

Заместитель директора по качеству
Филиал ФГУП «НПО «Микроген»
Министерства здравоохранения РФ
Нижегородское предприятие по производству
бактерийных препаратов ИмБио

к.б.н.



И.С. Горлова

1. Календарный учебный график

Мес	Сентябрь					Октябрь				Ноябрь				Декабрь				Январь				Февраль				Март				Апрель				Май				Июнь				Июль				Август									
	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-30	1-7	8-14	15-21	22-28	29-4	5-11	12-18	19-25	26-1	2-8	9-15	16-22	23-1	2-8	9-15	16-22	23-29	30-5	6-12	13-19	20-26	27-3	4-10	11-17	18-24	25-31	1-7	8-14	15-21	22-28	29-5	6-12	13-19	20-26	27-2	3-9	10-16	17-23	24-31			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52			
I																			Э	Э	Э	К	К																				Э	Э	Э	Э	К	К	К	К	К	К	К	К	К
II																			Э	Э	Э	К	К																				Э	Э	Э	Э	У	У	К	К	К	К	К	К	К
III																			Э	Э	Э	К	К															Э	Э	Э	Н	Н	П	П	К	К	К	К	К	К	К				
IV																			Э	Э	К	К											Э	П	П	П	П	Д	Д	Д	Д	Д	Г	К	К	К	К	К	К	К	К				

2. Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Теоретическое обучение	18	17	35	18	17	35	18	17	35	18	11	29	134
Э	Экзаменационные сессии	3	4	7	3	4	7	3	3	6	2	1	3	23
У	Учебная практика (концентр.)					2	2							2
У	Учебная практика (рассред.)													
Н	Научно-исслед. работа (концентр.)								2	2				2
Н	Научно-исслед. работа (рассред.)													
П	Производственная практика (концентр.)								2	2		4	4	6
П	Производственная практика (рассред.)													
Д	Выпускная квалификационная работа										5	5	5	
Г	Гос. экзамены и/или защита ВКР										1	1	1	
К	Каникулы	2	8	10	2	6	8	2	5	7	2	8	10	35
Итого		23	29	52	23	29	52	23	29	52	22	30	52	208
Студентов														
Групп														

1,2 курс

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

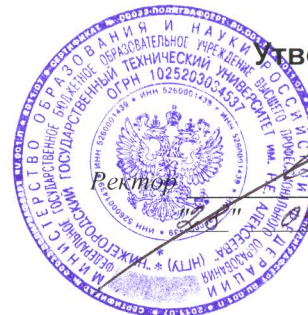
Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

План одобрен УМС вуза

Протокол № 12
28.04.2015 г.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

подготовки бакалавров



Утверждаю

Дмитриев С.М.
2015 г.

19.03.01

по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология
профиль подготовки Промышленная биотехнология

Кафедра: Нанотехнологии и биотехнологии

Факультет: Институт физико-химических технологий и материаловедения

Виды деят.: Основная: научно-исследовательская; Дополнительная: производственно-технологическая;

Квалификация: <u>бакалавр</u>
Программа подготовки: <u>академ. бакалавриат</u>
Форма обучения: <u>очная</u>
Срок обучения: <u>4г</u>

Год начала подготовки 2015

Образовательный стандарт 193
11.03.2015

Согласовано

Проректор по учебной работе

Начальник УМУ

Директор ИФХТИМ

Зав. кафедрой

[Signature] / Ивашкин Е.Г./
[Signature] / Ермакова Т.И./
[Signature] / Михаленко М.Г./
[Signature] / Воротынцев В.М./

[Signature]

Индекс	Наименование	Формы контроля							Всего часов										ЗЕТ		Распределение по курсам и семестрам														Часов в ЗЕТ	Защитная кафедра	Компетенции	
		Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые работы	Контрольные	Рефераты	РРР	По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)	в том числе					Контроль	Экспертное	Факт	Курс 1							Курс 2	Курс 3										
												из них								СРС	СРС	Семестр 1 [18 нед]							Семестр 2 [17 нед]									
												Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС						Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС			Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	КСР				СРС
4	Итого	25	22	12	1	29	7	8	8990	8990	4134	1371	923	1593	247	3101	891	240	240	202	108	252	36	446	108	30	170	153	204	29	448	144	30	-				
6	Итого по ООП (без факультативов)	25	22	12	1	29	7	8	8990	8990	4134	1371	923	1593	247	3101	891	240	240	202	108	252	36	446	108	30	170	153	204	29	448	144	30	-				
8	Б=55% В=45% ДВ(от В)=33.6%										51%	33%	22%	39%	6%	38%	11%																					
9	Итого по циклам	25	22	12	1	29	7	8	8126	8126	4134	1371	923	1593	247	3101	891	216	216	202	108	252	36	446	108	30	170	153	204	29	448	144	30	-				
11	Б=55% В=45% ДВ(от В)=33.6%										51%	33%	22%	39%	6%	38%	11%																					
12	Б1 Дисциплины (модули)	25	22	12	1	29	7	8	8126	8126	4134	1371	923	1593	247	3101	891	216	216	202	108	252	36	446	108	30	170	153	204	29	448	144	30	-				
14	Б1.Б Базовая часть	15	12	3	1	15	4	8	4248	4248	2047	770	438	706	133	1670	531	118	118	202	108	180	36	446	108	30	153	119	136	26	394	144	27	-				
15	Б1.Б.1 Иностранный язык		1-3	4					288	288	214			210	4	74		8	8			54	1	17		2			51	1	20		2	36	13	ОК-5		
18	Б1.Б.2 История			1					108	108	58	36		18	4	50		3	3	36		18	4	50		3							36	27	ОК-2			
27	Б1.Б.5 Культурология			2					108	108	38	17		17	4	70		3	3								17		17	4	70		3	36	34	ОК-6		
30	Б1.Б.6 Русский язык и культура речи				1		1		108	108	59	18		36	5	49		3	3	18		36	5	49		3								36	27	ОК-5		
33	Б1.Б.7 Информатика			1					108	108	58	18	36		4	50		3	3	18	36		4	50		3								36	32	ОПК-1, 4		
36	Б1.Б.8 Математика		1-3					11122	468	468	241	106		123	12	119	108	13	13	36		36	4	50	36	4.5	34		51	4	37	36	4.5	36	6	ОПК-2		
39	Б1.Б.9 Физика		12					1122	324	324	132	70	17	35	10	120	72	9	9	36		18	5	49	36	4	34	17	5	71	36	5	36	48	ОПК-3			
42	Б1.Б.10 Инженерная графика		2					22	180	180	75	34	34		7	69	36	5	5								34	34		7	69	36	5	36	68	ПК-11		
45	Б1.Б.11 Экология			1			1		72	72	40	18		18	4	32		2	2	18		18	4	32		2								36	71	ПК-3, 4		
51	Б1.Б.13 Общая и неорганическая химия		12					11122	504	504	220	70	140		10	212	72	14	14	36	72		5	85	36	6.5	34	68		5	127	36	7.5	36	71	ОПК-3, 2; ПК-10		
78	Б1.Б.22 Физическая культура			1					72	72	8	4				4	64		2	2	4		4	64		2								36	21	ОК-8		
83	Б1.В Вариативная часть	10	10	9					3878	3878	2087	601	485	887	114	1431	360	98	98									17	34	68	3	54		3	-			
85	Б1.В.ОД Обязательные дисциплины	7	3	5					2340	2340	1098	355	325	342	76	990	252	65	65									17	34		3	54		3	-			
107	Б1.В.ОД.8 Аналитическая химия		3	2				2233	324	324	167	53	106		8	121	36	9	9								17	34		3	54		3	36	70	ОПК-3; ПК-10		
124	Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору	3	7	4					1538	1538	989	246	160	545	38	441	108	33	33																	-		
126	Элективные курсы по физической культуре		1-6						350	350	350			350																					36	21	ОК-8	

Индекс	Наименование	Формы контроля								Всего часов										ЗЕТ		Распределение по курсам и семестрам														Часов в ЗЕТ	Защитная кафедра	Компетенции
		Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые работы	Контрольные	Рефераты	РРР	По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)	в том числе					Контроль	Экспертное	Факт	Курс 2							Курс 3 [18 нед]	Курс 4 [17 нед]										
												из них								Курс 2	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС			Курс 3 [18 нед]	Курс 4 [17 нед]								
												Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС															Курс 3 [18 нед]	Курс 4 [17 нед]						
4	Итого	25	22	12	1	29	7	8	8990	8990	4134	1371	923	1593	247	3101	891	240	240	180	180	234	30	348	144	29	204	102	221	32	409	108	31	-				
6	Итого по ООП (без факультативов)	25	22	12	1	29	7	8	8990	8990	4134	1371	923	1593	247	3101	891	240	240	180	180	234	30	348	144	29	204	102	221	32	409	108	31	-				
8	Б=55% В=45% ДВ(от В)=33.6%										51%	33%	22%	39%	6%	38%	11%																					
9	Итого по циклам	25	22	12	1	29	7	8	8126	8126	4134	1371	923	1593	247	3101	891	216	216	180	180	234	30	348	144	29	204	102	221	32	409	108	28	-				
11	Б=55% В=45% ДВ(от В)=33.6%										51%	33%	22%	39%	6%	38%	11%																					
12	Б1 Дисциплины (модули)	25	22	12	1	29	7	8	8126	8126	4134	1371	923	1593	247	3101	891	216	216	180	180	234	30	348	144	29	204	102	221	32	409	108	28	-				
14	Б1.Б Базовая часть	15	12	3	1	15	4	8	4248	4248	2047	770	438	706	133	1670	531	118	118	90	36	126	15	165	72	14	136	68	102	21	249	36	17	-				
15	Б1.Б.1 Иностранный язык		1-3	4					288	288	214			210	4	74		8	8			54	1	17		2			51	1	20		2	36	13	ОК-5		
21	Б1.Б.3 Философия		3						108	108	58	18		36	4	50		3	3	18		36	4	50		3								36	27	ОК-1		
24	Б1.Б.4 Правоведение		4				4		72	72	56	34		17	5	16		2	2								34		17	5	16		2	36	52	ОК-4		
36	Б1.Б.8 Математика	1-3						11122 3	468	468	241	106		123	12	119	108	13	13	36		36	4	32	36	4								36	6	ОПК-2		
54	Б1.Б.14 Органическая химия		3						180	180	78	36	36	6	66	36	5	5	36	36		6	66	36	5									36	67	ОПК-3, 2; ПК-10		
57	Б1.Б.15 Физическая химия		45				445		432	432	204	70	54	70	10	156	72	12	12								34		34	5	71	36	5	36	70	ОПК-2; ПК-10		
63	Б1.Б.17 Органическая химия II		4						144	144	72	34	34	4	72		4	4									34	34		4	72		4	36	67	ОПК-2, 3		
75	Б1.Б.21 Информационные технологии		4			4			144	144	74	34	34	6	70		4	4									34	34		6	70		4	36	32	ОПК-5; ПК-11		
83	Б1.В Вариативная часть	10	10	9		14	3		3878	3878	2087	601	485	887	114	1431	360	98	98	90	144	108	15	183	72	15	68	34	119	11	160	72	11	-				
85	Б1.В.ОД Обязательные дисциплины	7	3	5		9	3		2340	2340	1098	355	325	342	76	990	252	65	65	90	144	36	15	183	72	15	68	34	51	11	160	72	11	-				
89	Б1.В.ОД.2 Процессы и аппараты биотехнологии	4							216	216	91	34		51	6	89	36	6	6								34		51	6	89	36	6	36	70	ПК-2; ПСК-6		
107	Б1.В.ОД.8 Аналитическая химия	3	2			2233			324	324	167	53	106		8	121	36	9	9	36	72		5	67	36	6								36	70	ОПК-3; ПК-10		
110	Б1.В.ОД.9 Общая биология и микробиология	34				4			396	396	186	70	106		10	138	72	11	11	36	72		5	67	36	6	34	34		5	71	36	5	36	70	ОПК-2; ПК-10		
116	Б1.В.ОД.11 Введение в специальность			3			3		108	108	59	18		36	5	49		3	3	18		36	5	49		3								36	70	ПК-1, 8; ПСК-1		
124	Б1.В.ДВ Дисциплины по выбору	3	7	4		5			1538	1538	989	246	160	545	38	441	108	33	33			72																
126	Элективные курсы по физической культуре		1-6						350	350	350			350													72								36	21	ОК-8	
182	Индекс	Наименование	Вар.	Расср.	Экз	Зач	Зач. с О.	КР			Всего часов					ЗЕТ		Часов							Часов в ЗЕТ	Компетенции												
183									По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)				СР	ЗЕТ	Эксп	Факт	Неделя	Итого	СР	Ауд	ЗЕТ	Неделя			Итого	СР	Ауд	ЗЕТ								
184	Б2	Практики							540	540																												
186	Б2.У	Учебная практика							108	108							3	3							2		108							3				
187	Б2.У.1	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	Вар	<input type="checkbox"/>			4		108	108							3	3						2		108							3	36		ОК-7; ОПК-1; ПК-8, 10, 1, 4; ПСК-1, 2, 3		

Индекс	Наименование	Формы контроля								Всего часов										ЗЕТ		Распределение по курсам и семестрам														Часов в ЗЕТ	Зарплата кафедре	Компетенции					
		Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые работы	Контрольные	Рефераты	РГР	По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)	в том числе					Контроль	Экспертное	Факт	Курс 3							Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	ЗЕТ										
												из них								Семестр 5 (18 нед)														Семестр 6 (17 нед)									
												Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС				Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	ЗЕТ								Лек	Лаб				Пр	КСР	СРС	Контроль	ЗЕТ
4	Итого	25	22	12	1	29	7	8	8990	8990	4134	1371	923	1593	247	3101	891	240	240	161	126	160	26	337	108	24.5	170	102	204	38	438	144	35.5	-									
6	Итого по ООП (без факультативов)	25	22	12	1	29	7	8	8990	8990	4134	1371	923	1593	247	3101	891	240	240	161	126	160	26	337	108	24.5	170	102	204	38	438	144	35.5	-									
8	Б=55% В=45% ДВ(от В)=33.6%										51%	33%	22%	39%	6%	38%	11%																										
9	Итого по циклам	25	22	12	1	29	7	8	8126	8126	4134	1371	923	1593	247	3101	891	216	216	161	126	160	26	337	108	24.5	170	102	204	38	438	144	29.5	-									
11	Б=55% В=45% ДВ(от В)=33.6%										51%	33%	22%	39%	6%	38%	11%																										
12	Дисциплины (модули)	25	22	12	1	29	7	8	8126	8126	4134	1371	923	1593	247	3101	891	216	216	161	126	160	26	337	108	24.5	170	102	204	38	438	144	29.5	-									
14	Б1.Б	15	12	3	1	15	4	8	4248	4248	2047	770	438	706	133	1670	531	118	118	90	90	36	12	168	72	13	68	17	51	13	139	72	10	-									
48	Б1.Б.12	Безопасность жизнедеятельности	6						144	144	57	17	17	17	6	51	36	4	4								17	17	17	6	51	36	4	36	71	ОК-9; ОК-6; ПК-4							
57	Б1.Б.15	Физическая химия	45						432	432	204	70	54	70	10	156	72	12	12	36	54	36	5	85	36	7								36	70	ОПК-2; ПК-10							
60	Б1.Б.16	Основы биохимии и молекулярной биологии	6					6	216	216	92	51		34	7	88	36	6	6										34	7	88	36	6	36	70	ОПК-3; ПК-8							
69	Б1.Б.19	Химия биологически активных веществ	5					5	216	216	97	54	36		7	83	36	6	6	54	36		7	83	36	6								36	70	ОПК-3; ПК-10							
83	Б1.В	Вариативная часть	10	10	9				3878	3878	2087	601	485	887	114	1431	360	98	98	71	36	124	14	169	36	11.5	102	85	153	25	299	72	19.5	-									
85	Б1.В.ОД	Обязательные дисциплины	7	3	5			3	2340	2340	1098	355	325	342	76	990	252	65	65	54	36	54	11	133	36	9	51	51	85	16	193	36	12	-									
86	Б1.В.ОД.1	Основы биотехнологии	5					5	180	180	79	36	36		7	65	36	5	5	36	36		7	65	36	5								36	70	ПК-1; ПСК-1							
92	Б1.В.ОД.3	Процессы и аппараты биотехнологии (проект)		6					72	72	38			34	4	34		2	2										34	4	34		2	36	70	ОПК-2; ПСК-6							
95	Б1.В.ОД.4	Теоретические основы биотехнологии	6					6	216	216	92	34	51		7	88	36	6	6								34	51		7	88	36	6	36	70	ПСК-1, 3							
113	Б1.В.ОД.10	Кинетика ферментативных реакций			6			66	144	144	73	17		51	5	71		4	4								17		51	5	71		4	36	70	ОПК-2; ПСК-4							
119	Б1.В.ОД.12	Процессы и аппараты биотехнологии II			5			6	144	144	76	18		54	4	68		4	4	18		54	4	68		4								36	70	ПК-2; ПСК-6							
124	Б1.В.ДВ	Дисциплины по выбору	3	7	4				1538	1538	989	246	160	545	38	441	108	33	33	17		70	3	36		2.5	51	34	68	9	106	36	7.5	-									
126		Элективные курсы по физической культуре		1-6					350	350	350			350																				36	21	ОК-8							
130	Б1.В.ДВ.1																																										
131	1	Физиология человека		6	5			5	180	180	107	34		68	5	73		5	5	17		34	3	36		2.5	17		34	2	37		2.5	36	70	ОПК-2; ПК-8; ПСК-5							
134	2	Физиология питания		6	5			5	180	180	107	34		68	5	73		5	5	17		34	3	36		2.5	17		34	2	37		2.5	36	70	ОПК-2; ПК-8; ПСК-5							
137	Б1.В.ДВ.2																																										
138	1	Физико-химические методы анализа	6					6	180	180	75	34	34		7	69	36	5	5								34	34		7	69	36	5	36	70	ОПК-3; ПК-10, 9							
141	2	Кинетика гомогенных реакций	6					6	180	180	75	34	34		7	69	36	5	5								34	34		7	69	36	5	36	70	ОПК-2, 3; ПСК-4							
182	Индекс	Наименование	Вар.	Распр.	Экс	Зач	Зач. с О.	КР	По ЗЕТ	По плану	Контакт. р.	Всего часов					ЗЕТ		Часов				Часов				Часов в ЗЕТ	Компетенции															
184	Б2	Практики							540	540							15	15								4				216				6									
190	Б2.Н	Научно-исследовательская работа							108	108							3	3									2		108				3										
191	Б2.Н.1	Научно-исследовательская работа (НИР)	Вар						108	108							3	3									2		108				3	36	ОК-7; ОК-1; ПК-8, 10, 4; ПСК-1, 2, 3, 7								
194	Б2.П	Производственная практика							324	324							9	9									2		108				3										
195	Б2.П.1	Практика по получению профессиональных умений и опыта производственно-технологической деятельности	Вар						108	108							3	3									2		108				3	36	ОК-7, 9; ОК-1, 6; ПК-8, 9, 10, 1, 2, 4; ПСК-6, 1, 2, 3								

Индекс	Наименование	Формы контроля								Всего часов										ЗЕТ		Распределение по курсам и семестрам												Часов в ЗЕТ	Зерповая нагрузка	Компетенции			
		Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые работы	Контрольные	Рефераты	РРР	По ЗЕТ	По плану	Контакт. раб. (по учеб. зан.)	в том числе					Контроль	Экспертное	Факт	Курс 4						Курс 5													
												из них								СРС	СРС	Семестр 7 (18 нед)			Семестр 8 (11 нед)			Семестр 9 (11 нед)			Семестр 10 (11 нед)								
												Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС						Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС	Контроль	ЗЕТ	Лек	Лаб	Пр	КСР	СРС				Контроль	ЗЕТ	
4	Итого	25	22	12	1	29	7	8	8990	8990	4134	1371	923	1593	247	3101	891	240	240	180	126	162	32	409	99	28	104	26	156	24	266	36	32	-					
6	Итого по ООП (без факультативов)	25	22	12	1	29	7	8	8990	8990	4134	1371	923	1593	247	3101	891	240	240	180	126	162	32	409	99	28	104	26	156	24	266	36	32	-					
8	Б=55% В=45% ДВ(от В)=33.6%										51%	33%	22%	39%	6%	38%	11%																						
9	Итого по циклам	25	22	12	1	29	7	8	8126	8126	4134	1371	923	1593	247	3101	891	216	216	180	126	162	32	409	99	28	104	26	156	24	266	36	17	-					
11	Б=55% В=45% ДВ(от В)=33.6%										51%	33%	22%	39%	6%	38%	11%																						
12	Б1. Дисциплины (модули)	25	22	12	1	29	7	8	8126	8126	4134	1371	923	1593	247	3101	891	216	216	180	126	162	32	409	99	28	104	26	156	24	266	36	17	-					
14	Б1.Б. Базовая часть	15	12	3	1	15	4	8	4248	4248	2047	770	438	706	133	1670	531	118	118	18																			
66	Б1.Б.18 Экономика предприятия	7							144	144	60	18				36	6	57	27	4	4	18												36	47	ОК-3			
72	Б1.Б.20 Биологическая безопасность биотехнологических производств		8						108	108	56	13				39	4	52																36	70	ПК-1, 4; ПСК-1			
83	Б1.В. Вариативная часть	10	10	9		14	3		3878	3878	2087	601	485	887	114	1431	360	98	98	162	126	126	26	352	72	24	91	26	117	20	214	36	14	-					
85	Б1.В.ОД. Обязательные дисциплины	7	3	5		9	3		2340	2340	1098	355	325	342	76	990	252	65	65	36																			
98	Б1.В.ОД.5 Физико-химические процессы в биотехнологических производствах			8					108	108	56	26	26			4	52																		36	70	ПК-1, 2, 9		
101	Б1.В.ОД.6 Биотехнологические производства		8	7			78		216	216	103	31			62	10	113																		36	70	ПСК-1, 3, 7		
104	Б1.В.ОД.7 Основы массопередачи в биотехнологии	7							216	216	78	18			54	6	102	36																		36	70	ОПК-2; ПСК-6	
124	Б1.В.ДВ. Дисциплины по выбору	3	7	4		5			1538	1538	989	246	160	545	38	441	108	33	33	126	126	36	15	201	36	15	52		91	11	98	36	8	-					
144	Б1.В.ДВ.3																																						
145	1 Коллоидная химия			7					144	144	76	36	36			4	68																		36	70	ОПК-3, 2; ПК-10		
148	2 Физическая химия поверхностных явлений			7					144	144	76	36	36			4	68																			36	70	ОПК-3, 2; ПК-10	
151	Б1.В.ДВ.4																																						
152	1 Основы биохимии II	8							144	144	71	26			39	6	37	36																		36	70	ПК-8; ПСК-5	
155	2 Основы биохимии человека	8							144	144	71	26			39	6	37	36																		36	70	ПК-8; ПСК-5	
158	Б1.В.ДВ.5																																						
159	1 Методы контроля и сертификации биотехнологических продуктов			7		7			144	144	77	18	18	36	5	67																				36	70	ПК-1, 9	
162	2 Методы контроля и анализа веществ			7		7			144	144	77	18	18	36	5	67																				36	70	ПК-9	
165	Б1.В.ДВ.6																																						
166	1 Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов	7							252	252	150	72	72			6	66	36																		36	70	ПК-2, 10; ПСК-1	
169	2 Техническая биохимия	7							252	252	150	72	72			6	66	36																		36	70	ПК-9; ПСК-7	
172	Б1.В.ДВ.7																																						
173	1 Фармацевтическая химия и медицинская биотехнология			8		88			144	144	83	26			52	5	61																			4	36	70	ПК-2; ПСК-2, 3
176	2 Метрология, стандартизация и сертификация			8		88			144	144	83	26			52	5	61																			4	36	70	ПК-9
182	Индекс	Наименование	Вар.	Расср.	Экз	Зач	Зач с О.	КР	Всего часов										ЗЕТ		Часов				Часов				Часов в ЗЕТ	Компетенции									
183	Б2	Практики							По ЗЕТ	По плану	Контакт. ктр.						СР	ЗЕТ	Эксп	Факт	Неделя	Итого			СР	Ауд	ЗЕТ	Неделя			Итого			СР	Ауд	ЗЕТ			
184	Б2	Практики							540	540									15	15								4	216					6					
194	Б2.П	Производственная практика							324	324									9	9								4	216					6					
196	Б2.П.2	Преддипломная	Вар				8		216	216									6	6								4	216					6	36	ОК-7; ОПК-1, 6; ПК-8, 10, 3, 1, 2, 9, 4; ПСК-1, 2, 3, 6			

СВОДНЫЕ ДАННЫЕ Учебный план бакалавров '19.03.01 профиль Промышленная биотехнология.plm.xml', код направления 19.03.01, год начала подготовки 2015

	Итого						Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4		
	Баз.%	Вар.%	ДВ(от Вар.)%	ЗЕТ			Всего	Сем 1	Сем 2	Всего	Сем 3	Сем 4	Всего	Сем 5	Сем 6	Всего	Сем 7	Сем 8
				Мин.	Макс.	Факт												
Итого				234	246	240	60	30	30	60	29	31	60	24.5	35.5	60	28	32
Итого по ООП (без факультативов)				234	246	240	60	30	30	60	29	31	60	24.5	35.5	60	28	32
Итого по циклам	55%	45%	33.6%	216	219	216	60	30	30	57	29	28	54	24.5	29.5	45	28	17
Дисциплины (модули)	55%	45%	33.6%	216	219	216	60	30	30	57	29	28	54	24.5	29.5	45	28	17
Базовая часть				114	126	118	57	30	27	31	14	17	23	13	10	7	4	3
Вариативная часть				93	102	98	3		3	26	15	11	31	11.5	19.5	38	24	14
Практики				12	18	15				3		3	6		6	6		6
Базовая часть																		
Вариативная часть				12	18	15				3		3	6		6	6		6
Государственная итоговая аттестация				6	9	9										9		9
Базовая часть				6	9	9										9		9
Вариативная часть																		
Факультативы																		
Доля ... занятий от аудиторных	лекционных					38.8%												
	в интерактивной форме					0%												
Учебная нагрузка (час/нед)	ООП, факультативы (в период ТО)					54	-	58	59.1	-	54	57	-	45	56	-	50.5	52.4
	ООП, факультативы (в период экз. сессий)					38.8	-	36	36	-	48	27	-	36	48	-	49.5	36
	Аудиторная (ООП - физ.к.)(чистое ТО)					26.4	-	27.3	27	-	29	27	-	22.9	26	-	26	26
	Ауд. (ООП - физ.к.) с расср. практ. и НИР					26.4	-	27.3	27	-	29	27	-	22.9	26	-	26	26
	Аудиторная (физ.к.)					2.7	-	4	4	-	4	4	-	2	2	-		
Обязательные формы контроля	ЭКЗАМЕНЫ (Экз)						7	3	4	7	4	3	7	3	4	4	3	1
	ЗАЧЕТЫ (За)						7	4	3	5	2	3	2		2	2		2
	ЗАЧЕТЫ С ОЦЕНКОЙ (ЗаО)						2	2		2	1	1	3	2	1	5	3	2
	КУРСОВЫЕ ПРОЕКТЫ (КП)																	
	КУРСОВЫЕ РАБОТЫ (КР)									1		1						
	КОНТРОЛЬНЫЕ (К)						13	7	6	5	2	3	8	4	4	3	1	2
	ОЦЕНКИ ПО РЕЙТИНГУ (Оц)																	
	РЕФЕРАТЫ (Реф)									2	1	1	2	1	1	3	1	2
ЭССЕ (Эс)																		
РГР (РГР)						7	3	4	1	1								

Приложение 5

Профессорско-педагогический состав, реализующий направление подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

№ п/п	Ф.И.О. работника	Занимаемая должность (должности)	Штатный (в том числе внутренний совместитель) или внештатный (внешний совместитель / почасовая оплата) работник	Общий стаж работы	Стаж работы по специальности	Квалификация в соответствии с дипломом об образовании	Ученая степень, звание (при наличии)	Данные о повышении квалификации и (или) профессиональной переподготовке, начиная с 2013 года
1	Прохоров Вячеслав Михайлович	доцент (0,5)	штатный	51 год 10 мес	51 год 10 мес	Специальность: Технологии электрохимических производств Квалификация: инженер – технолог Горьковский политехнический институт им. А.А. Жданова	<i>Кандидат химических наук Доцент</i>	

2	Смирнов Василий Филиппович	профессор (0,25)	внешний совместитель	41 год	41 год	Специальность: биолог Квалификация: преподаватель биологии и химии Калининградский государственный университет	<i>Доктор биологических наук Профессор</i>	
3	Кузина Ольга Владимировна	доцент	штатный	16 лет 10 мес	16 лет 10 мес	Квалификация: Биолог. Преподаватель по специальности «биология» Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского	<i>Кандидат биологических наук Доцент</i>	
4	Комова Елена Павловна	доцент	штатный	3 года 6 мес	3 года 6 мес	Специальность: Химическая технология органических веществ Квалификация: инженер Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева Дзержинский филиал	<i>Кандидат химических наук</i>	Кандидатская диссертация по специальности 02.00.04 – Физическая химия

5	Глазова Татьяна Александровна	ассистент (0,5)	штатный	1 год 8 мес	1 год 8 мес	<i>Магистр</i> техники и технологии по направлению «Химическая технология и биотехнология» Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева	-	
6	Соколова Татьяна Николаевна	профессор	штатный	29 лет 10 мес	29 лет 10 мес	Специальность: Технология электрохимически х производств Квалификация: инженер – химик – технолог Горьковский политехнический институт им. А.А. Жданова	<i>Доктор химических наук Профессор</i>	Докторская диссертация по специальности 02.00.04 – Физическая химия, 02.00.03 – Органическая химия Член ФУМО по укрупненной группе 19.00.00 Промышленная экология и биотехнология
7	Карташов Виктор Романович	профессор	штатный	46 лет 8 мес	46 лет 8 мес	Специальность: Спектральный анализ Квалификация: химик – исследователь Горьковский государственный университет им. Н.И. Лобачевского	<i>Доктор химических наук Профессор</i>	

8	Калинина Александра Александровна	доцент	штатный	6 лет	6 лет	Квалификация: учитель биологии и химии Арзамасский государственный педагогический институт им. А.П. Гайдара	<i>Кандидат химических наук</i>	Кандидатская диссертация по специальности 02.00.04 – Физическая химия Свидетельство о повышении квалификации на базе ГБОУ ВПО НижГМА Минздрава России по Основам микробиологии (бактериологии, вирусологии, паразитологии) (2013, 9рег. номер 265) Реализация стандартов, адаптированных к ФГОС ВО (ФГОС 3+), в условиях подготовки университета к аккредитации основных образовательных программ (ОП) 2015 г (НГТУ, г. Н. Новгород) Заседание УМО в рамках круглого стола по направлению подготовки студентов «Биотехнология» 2014 (г. Ялта респ. Крым) Член ФУМО по укрупненной группе 19.00.00
---	---	--------	---------	-------	-------	---	---	---

								Промышленная экология и биотехнология
9	Востоков Владимир Михайлович	доцент	штатный	50 лет	50 лет	Специальность: Технология основного органического синтеза и синтетического каучука Квалификация: инженер – технолог Горьковский политехнический институт им. А.А. Жданова	<i>Кандидат химических наук Доцент</i>	
10	Темнова Марина Вадимовна	доцент	штатный	6 лет 2 мес	6 лет 2 мес	Магистр техники и технологии по направлению «Химическая технология и биотехнология» Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева	<i>Кандидат химических наук</i>	

11	Плохов Сергей Владимирович	профессор	штатный	21 год 11 мес	21 год 11 мес	<p>Специальность: Технология электрохимических производств</p> <p>Квалификация: инженер – химик – технолог</p> <p>Горьковский политехнический институт им. А.А. Жданова</p>	<p><i>Доктор технических наук</i> <i>Профессор</i></p>	
12	Радостин Станислав Юрьевич	ассистент	штатный	8 мес	8 мес	<p>Магистр техники и технологии по направлению «Химическая технология и биотехнология» Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева</p>	-	