МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт
физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____ /Ж.В. Мацулевич/
подпись ФИО
“22” _апреля_2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ОД.2 Введение в специальность

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров/специалистов/магистров

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность: «Общая и прикладная биотехнология»
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Выпускающая кафедра: НиБ

Кафедра-разработчик НиБ

Объем дисциплины: 72/2

Промежуточная аттестация: зачет с оценкой
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик(и): Калинина Александра Александровна, к.х.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 10 августа 2021 г. № 736 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ протокол от 28.01.2025 г. № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 07.04.2025 № 5.

Зав. кафедрой: к.х.н., доцент Калинина А.А. _____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИФХТиМ, протокол от 22.04.2025 № 7.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный №

Начальник МО _____ /Е.Г. Севрюкова/

(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ /Н.И. Кабанина/

(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины 5
4. Структура и содержание дисциплины…… 10
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины…… 16
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины…… 20
7. Информационное обеспечение дисциплины 21
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ…… 22
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине…… 23
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины……... 25
11.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины…… 27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины «Введение в специальность» сформировать у студентов представление о будущей профессии; обеспечить создание теоретической базы для дальнейшего изучения профессиональных дисциплин и дать студенту целостные представления о современном состоянии и перспективах развития биотехнологии как направления научной и практической деятельности человека, которое предполагает использование биообъектов (клетки микроорганизмов, растений, животных) и их метаболитов (нуклеиновые кислоты, белки-ферменты и др.) при промышленном получении целевых продуктов для здравоохранения, пищевых производств, защиты окружающей среды и др.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

– понимание круга задач, которые призвана решать биотехнология, перспектив развития биотехнологии и ее роли в современном мире;

– понимание роли математических, физических, химических, биологических дисциплин как теоретического фундамента в развитии химических и биотехнологических исследований и производств;

– формирование у студентов осознанного представления о ведущей роли биотехнологии в решении глобальных проблем цивилизации и способность к самоорганизации и саморазвитию в профессиональной области;

– ознакомление с основными направлениями и методами биотехнологии;

– приобретение общих представлений об объектах биотехнологии (ферментах, микроорганизмах, вирусах, клетках культур животных и растений, продуктов их биотрансформации и биосинтеза) и области профессиональной деятельности биотехнологов (технологиях получения продукции с использованием биокатализа и генной инженерии; аналитических биотехнологиях; нанобиотехнологиях);

– понимание роли научных исследований в этой инновационной области деятельности человека;

– ознакомление с современными информационными ресурсами для поиска и анализа биотехнологической информации;

– освоение основных принципов функционирования научных исследований в области биотехнологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина «Введение в специальность» включена в перечень дисциплин вариативной части образовательной программы направленности (профиля) «Общая и прикладная биотехнология». Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученных студентами при изучении общей и неорганической химии, органической химии, математики, общей биологии и микробиологии. Студент должен хорошо владеть информацией о химических компонентах клеток растительного и животного происхождения, а также метаболизме основных клеточных компонентов – белков, жиров, углеводов; классификации, свойствах, строении ферментов, молекулярном механизме функционирования ферментов.

Знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении дисциплины – «Введение в специальность» будут необходимы для усвоения курса «Основы

биотехнологии», «Теоретические основы биотехнологии», «Основы биохимии и молекулярной биологии», «Химии биологически активных веществ», «Биотехнологические производства», а также при подготовке, выполнении и защите курсовых и выпускной квалификационной работ, при решении научно-исследовательских задач в будущей профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Введение в специальность» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Введение в специальность» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки 19.03.01 «Биотехнология»

а) профессиональных (ПК): ПК-3

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	***Семестры, формирования компетенций дисциплинами***							
	1	***2***	***3***	***4***	***5***	***6***	***7***	***8***
ПК-3								
Биотехнологические производства (Б1.В.ОД.1)							✓	✓
Введение в специальность (Б1.В.ОД.2)				✓				
Общая биология и микробиология (Б1.В.ОД.3)			✓	✓				
Теоретические основы биотехнологии (Б1.В.ОД.7)						✓		
Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов ((Б1.В.ДВ.1.1)						✓		
Биологическая безопасность биотехнологических производств (Б1.В.ДВ.1.2)						✓		
Технологическая практика (Б2.П.1)						✓		
Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)						✓		
Преддипломная практика (Б2.П.3)								✓
Подготовка процедуре защиты и защита ВКР (Б3.Д.1)								✓

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**			**Оценочные средства**	
					Текущего контроля	**Промежуточной аттестации**
ПК-3. Способен владеть и использовать знания о современных продуцентах биологически активных веществ, используемых в различных отраслях промышленности и методах селекции их методами культивирования микроорганизмов на различных субстратах с целью получения биомассы и/или биологически активных веществ	**Тип профессиональной деятельности: производственно-технологический** Трудовая функция: A/01.6 (ПС 26.024) Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ					
	ИПК-3.2. Осуществляет культивирование микроорганизмов-продуцентов на различных субстратах с целью получения биомассы и/или биологически активных веществ (клеточных метаболитов) и селекции промышленных штаммов микроорганизмов-продуцентов с соблюдением правил биологической безопасности при осуществлении биотехнологических производств	***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.	***УМЕТЬ:*** - излагать современные представления об основах биотехнологических производств; - характеризовать преимущества и недостатки биотехнологического производства по сравнению с традиционными технологиями.	***ВЛАДЕТЬ:*** - знаниями о возможности использования микроорганизмов в различных биотехнологических процессах и производствах.	- Контрольные вопросы к практическим занятиям; - Тестовые задания по изучаемым темам курса	Вопросы для устного собеседования на зачете с оценкой

(метаболитов) и способностью соблюдения правил биологической безопасности при осуществлении биотехнологических производств	*ИПК-3.3. Владеет методами отбора проб, образцов культуральной жидкости и клеток для биохимического и микробиологического контроля, методами получения продукта биотехнологии при культивировании микроорганизмов-продуцентов*	***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:*** - способами решения биологических и экологических проблем с помощью биотехнологических производств; - знаниями о современном состоянии и перспективах развития наиболее важных отраслей биотехнологии.	- Контрольные вопросы к практическим занятиям; - Тестовые задания по изучаемым темам курса	

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего часов	**в т.ч. по семестрам**
		4 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**72**	**72**
1. Контактная работа:	**38**	**38**
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	**34**	**34**
занятия лекционного типа (Л)	**17**	**17**
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)	**17**	**17**
лабораторные работы (ЛР)		
1.2.Внеаудиторная, в том числе	**4**	**4**
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	**4**	**4**
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	**34**	**34**
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	**34**	**34**
Подготовка к экзамену (контроль)		

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
4 СЕМЕСТР									
ПК-3: ИПК-3.2; ИПК-3.3	**Раздел 1 Определение биотехнологии. Основные направления биотехнологии. Основные методы объекты биотехнологии**								
	Тема 1.1 Введение. Биотехнология как наука. Развитие биотехнологического образования в России и в НГТУ, содержание основной образовательной программы по направлению 19.03.01 в НГТУ.	1		1	2	подготовка к лекциям [1.1, 1.3 – 1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы обучение на основе опыта		
	Тема 1.2 Основные направления биотехнологии: общая характеристика. Цветовая классификация биотехнологии	1		1	2	подготовка к лекциям [1.1, 1.3 – 1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы обучение на основе опыта		
	Тема 1.3 Стратегия развития биотехнологии в России. Комплексная программа развития биотехнологии, в том числе генной инженерии	1			4	подготовка к лекциям [1.1, 1.3 – 1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		
	Итого по разделу №1	**3**		**2**	**8**				
	Раздел 2 Основные методы биотехнологии. Основные объекты биотехнологии и их биотехнологические функции								
	Тема 2.1 Объекты биотехнологии. Общая характеристика прокариот и эукариот.	1			4	подготовка к лекциям [1.1, 1.3 – 1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 2.2 Объекты биотехнологии. Микроорганизмы как объекты биотехнологии. Питание и рост микроорганизмов	1		2	4	подготовка к лекциям [1.1, 1.3 – 1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы обучение на основе опыта		
	Итого по разделу №2	**2**		**2**	**8**				
	Раздел 3 Технологические основы биотехнологических производств								
	Тема 3.1 Типовая схема и основные стадии биотехнологических производств	1		1	2	подготовка к лекциям [1.1, 1.3 – 1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы обучение на основе опыта		
	Тема 3.2 Типовая схема и основные стадии биотехнологических производств	1		1	2	подготовка к лекциям [1.1, 1.3 – 1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы обучение на основе опыта		
	Тема 3.3 Процесс ферментации: основные характеристики	1		1	2	подготовка к лекциям [1.1, 1.3 – 1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы обучение на основе опыта		
	Тема 3.4 Аппараты и методы, применяемые в биотехнологии	1		1	2	подготовка к лекциям [1.1, 1.3 – 1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы обучение на основе опыта		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 3.5 Классификация продуктов биотехнологических производств	1		1	2	подготовка к лекциям [1.1, 1.3 – 1.5]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы обучение на основе опыта		
	Итого по разделу №3	**5**		**5**	**10**				
	Раздел 4. Научное и практическое значение биотехнологических процессов								
	Тема 4.1 Красная биотехнология. Фармацевтическая биотехнология	2		1	2		лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы обучение на основе опыта		
	Тема 4.2 Значение биотехнологии в разработке комплекса подходов для решения проблем охраны окружающей среды	1		2	2		лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы обучение на основе опыта		
	Тема 4.3 Пищевая биотехнология как первая биотехнология, использованная человеком	2		2	1		лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы обучение на основе опыта		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 4.4 Практическое значение биотехнологии для сельского хозяйства	1		2	1		лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы обучение на основе опыта		
	Тема 4.5 Спектр промышленных биотехнологий. Особенности биотехнологических производств в горно- и нефтедобывающей промышленности. Микробные методы увеличения нефтеотдачи. Биосурфактанты. Вязкие нефти и битумы. Нефтешламмы и методы их биоремедиации. Особенности биоремедиации почв, загрязненных углеводородами в РТ	1		1	2		лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы обучение на основе опыта		
	Тема 4.6 Научно-исследовательские работы, проводимые на кафедре «Нанотехнологии и биотехнологии»			2			экскурсия по научно-образовательным лабораториям кафедры «Нанотехнологии и биотехнологии» обучение на основе опыта		
	Итого по разделу №4	**7**		**10**	**8**				
	ИТОГО по дисциплине	**17**		**17**	**34**				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Текущий контроль осуществляется по следующим видам учебного процесса: решение практических задач, контрольные работы.

5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим занятиям, представленных в п. 6.3.

5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

При промежуточном контроле (зачет с оценкой) успеваемость студентов оценивается по пятибалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Отлично «5» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

Хорошо «4» – дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

Удовлетворительно «3» – дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

Неудовлетворительно «2» – студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Критерии оценивания результатов обучения**			
		Оценка **«неудовлетворительно»** / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо» /** «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично» /** «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-3. Способен владеть и использовать знания о современных продуцентах биологически активных веществ, используемых в различных отраслях промышленности и методах селекции их методами культивирования микроорганизмов на различных субстратах с целью получения биомассы и/или биологически активных веществ (метаболитов) и способностью соблюдения правил	*ИПК-3.2. Осуществляет культивирование микроорганизмов-продуцентов на различных субстратах с целью получения биомассы и/или биологически активных веществ (клеточных метаболитов) и селекции промышленных штаммов микроорганизмов-продуцентов с соблюдением правил биологической безопасности при осуществлении биотехнологических производств*	Не знает 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. Не умеет излагать современные представления об основах биотехнологических производств; характеризовать преимущества и недостатки биотехнологического производства по сравнению с традиционными технологиями. Не владеет знаниями о возможности использования микроорганизмов в различных биотехнологических процессах и производствах.	Удовлетворительно знает 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. С ошибками излагает современные представления об основах биотехнологических производств; характеризует преимущества и недостатки биотехнологического производства по сравнению с традиционными технологиями. Слабо владеет знаниями о возможности использования микроорганизмов в различных биотехнологических процессах и производствах.	Хорошо знает 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. Умеет излагать современные представления об основах биотехнологических производств; характеризовать преимущества и недостатки биотехнологического производства по сравнению с традиционными технологиями. Хорошо владеет знаниями о возможности использования микроорганизмов в различных биотехнологических процессах и производствах.	Отлично знает 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. Умеет излагать современные представления об основах биотехнологических производств; характеризовать преимущества и недостатки биотехнологического производства по сравнению с традиционными технологиями. Отлично владеет знаниями о возможности использования микроорганизмов в различных биотехнологических процессах и производствах

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Критерии оценивания результатов обучения**			
		Оценка **«неудовлетворительно»** / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо» /** «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично» /** «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
биологической безопасности при осуществлении биотехнологических производств	*ИПК-3.3. Владеет методами отбора проб, образцов культуральной жидкости и клеток для биохимического и микробиологического контроля, методами получения продукта биотехнологии при культивировании микроорганизмов-продуцентов*	Не знает основные объекты биотехнологии, их биохимические и биофизические свойства и особенности жизнедеятельности; современные представления об основах биотехнологических производств. Не умеет применять знания об объектах биотехнологии в учебной и производственной деятельности. Не владеет способами решения биологических и экологических проблем с помощью биотехнологических производств; знаниями о современном состоянии и перспективах развития наиболее важных отраслей биотехнологии.	Частично основные объекты биотехнологии, их биохимические и биофизические свойства и особенности жизнедеятельности; современные представления об основах биотехнологических производств. Плохо умеет применять знания об объектах биотехнологии в учебной и производственной деятельности. Плохо владеет способами решения биологических и экологических проблем с помощью биотехнологических производств; знаниями о современном состоянии и перспективах развития наиболее важных отраслей биотехнологии.	Хорошо знает основные объекты биотехнологии, их биохимические и биофизические свойства и особенности жизнедеятельности; современные представления об основах биотехнологических производств. Хорошо умеет применять знания об объектах биотехнологии в учебной и производственной деятельности. Хорошо владеет способами решения биологических и экологических проблем с помощью биотехнологических производств; знаниями о современном состоянии и перспективах развития наиболее важных отраслей биотехнологии.	Отлично знает основные объекты биотехнологии, их биохимические и биофизические свойства и особенности жизнедеятельности; современные представления об основах биотехнологических производств. Отлчино умеет применять знания об объектах биотехнологии в учебной и производственной деятельности. Отлчино владеет способами решения биологических и экологических проблем с помощью биотехнологических производств; знаниями о современном состоянии и перспективах развития наиболее важных отраслей биотехнологии.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

1.1 Мезенова О.Я. Введение в профессию биотехнолога пищевой промышленности. Учебное пособие / О.Я. Мезенова. - Калининград: ЛЕНАНД, 2015. 272 с. (электронный вариант https://cepheusbook.info/download/vvedenie-v-professiyu-biotehnologa-pischevoy-promyishlennosti-uchebnoe-posobie)

1.2. Музафаров, Евгений Назибович. Введение в биотехнологию. Учебное пособие для вузов / Е. Н. Музафаров, М. А. Чепурнова; ТулГУ, Науч.-образов. центр "Экобиотехнология", Ин-т фундамент. проблем биологии РАН .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2010 .— 196 с.

1.3. Шлейкин А.Г. Введение в биотехнологию. Учебное пособие / А.Г. Шлейкин, Н.Т. Жилинская - СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2013. 250 с. (электронный вариант: http://www.iprbookshop.ru/65806.html)

1.4. Алешина Е.С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса. Учебное пособие / Е.С. Алешина - Оренбург: ОГУ, 2017. (электронный вариант http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741016589.html)

1.5. Луканин А. В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: учебное пособие / Луканин А.В. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с. (электронный вариант https://new.znanium.com/catalog/product/527386)

6.2. Справочно-библиографическая литература

2.1. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р. Шмид; пер. с нем. - 2-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ, 2015. (электронный вариант http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996324071.html)

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

В список «Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям» включаются методические указания и рекомендации по проведению практических учебных занятий по данной дисциплине:

6.3.1 Методические указания, разработанные НГТУ

3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.

3.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е.

Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl /ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20.

3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: http://www.consultant.ru/.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://znanium.com/. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.
6. *Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа:http://polpred.com/. – Загл. с экрана.*
7. *Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.viniti.ru. – Загл. с экрана.*
8. *Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://uisrussia.msu.ru/. – Загл. с экрана.*

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	**Программное обеспечение свободного распространения**
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (с/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F до 31.05.2026)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	**Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы**	**Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)**
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети
7	National Center for Biotechnology Information	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
8	Enzyme Database Brenda	https://www.brenda-enzymes.org/
9	Научная электронная библиотека	elibrary.ru

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл. 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» https://www.nntu.ru/sveden/accenv/

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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.

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для учебной и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	**1331а** учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии» г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	1. Столы лабораторные (рабочее место студента) на 12 чел.; 2. Рабочее место преподавателя – 1 шт.; 3. Вытяжные шкафы - 2 шт; 4. Аквадистиллятор 5. Весы электронные лабораторные 6. Термостат ТС−80М−2 7. Баня водяная 8. Весы аналитические 9. Лампа бактерицидная 10. Биологические микроскопы различных модификаций и стран-производителей 11. Перемешивающее устройство ПЭ – 6410 12. Фотоэлектроколориметр КФК−2МП 13. Центрифуга лабораторная медицинская 14. Стерилизатор паровой (автоклав) ВК–75	

№	Наименование аудиторий и помещений для учебной и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
		15. Спектрофотометр 16. Магнитные мешалки 17. Механические мешалки 18. Вакуумные насосы 19. Микробиологическое оборудование для работы с культурами разных видов микроорганизмов 20. Микробиологические боксы, снабженные УФ-лампами для стерилизации	
2	**1331** учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (кафедра «Нанотехнологии и биотехнологии» г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	1. Доска меловая 2. Рабочее место преподавателя 3. Рабочее место студента - 24 чел. 4. Ноутбук 5. Проектор 6. Экран	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (с/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F до 31.05.2026)
3	**1221** Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (кафедра "Нанотехнологии и биотехнологии" г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24)	1. Доска меловая -1 шт. 2. Рабочее место студента на 50 чел.; 3. Рабочее место преподавателя – 1 шт.; 4. Переносное мультимедийное оборудование (мультимедийный проектор, экран, ноутбук)	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (с/н 758S-TDJP-N7HB-ZH2F до 31.05.2026)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина «Введение в специальность» состоит из четырех связанных между собой разделов, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Введение в специальность» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические занятия).

2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим занятиям, доклады с презентациями, индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому лабораторному занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое

участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10- 15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в электронной библиотечной системе (по 1 часу).

4. При подготовке к лабораторному занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, – предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1-2 задачи.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий к прохождению промежуточной аттестации (зачету с оценкой).

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Студентам, чтобы хорошо овладеть учебным материалом, необходимо выработать навыки правильной и планомерной работы. Перед началом лекционных занятий надо просмотреть все, что было сделано в предыдущий раз. Это позволит сосредоточить внимание и восстановить в памяти уже имеющиеся знания по данному предмету. Кроме того, такой метод поможет лучше запомнить, как старое, так и новое, углубит понимание того и другого, так как при этом устанавливаются связи нового со старым, что является не только обязательным, но и основным условием глубокого овладения материалом. Чем

детальнее изучаемое ассоциируется с известным ранее, тем прочнее сохраняется в памяти и быстрее вспомнить, когда требуется.

Приступая к изучению нового материала, необходимо сосредоточиться, т.е. сконцентрировать внимание и не отвлекаться от выполняемой работы, помня, что желание запомнить является гарантией успешной работы, отсутствие же воли к запоминанию снижает эффект восприятия.

Следует помнить о том, что через лекцию передается не только систематизированный теоретический материал, но и постигается методика научного исследования и умение самостоятельно работать, анализировать различного рода явления.

Записывать на лекции необходимо главное, не стремясь зафиксировать все слово в слово. Выбрать же главное без понимания предмета невозможно. Наличие собственного конспекта лекций позволяет еще раз ознакомиться, продумать, разобраться в новом материале, так как недостаточно хорошо понятые во время лекции положения могут быть восстановлены в памяти, сопоставлены с другими, додуманы, дополнены, уяснены и расширены с помощью учебной литературы. Записи являются пособиями для повторения, дают возможность охватить содержание лекции и всего курса в целом.

При этом хорошо овладеть содержанием лекции – это:

- знать тему;
- понимать значение и важность ее в данном курсе;
- четко представлять план; - уметь выделить основное, главное;
- усвоить значение примеров и иллюстраций; -
связать вновь полученные сведения о предмете или явлении с уже имеющимися;
- представлять возможность и необходимость применения полученных сведений.

Существует несколько общих правил работы на лекции:

- лекции по каждому предмету записывать удобнее в отдельных тетрадях, оставляя широкие поля для пометок;
- к прослушиванию лекций следует готовиться, что позволит в процессе лекции отделить главное от второстепенного;
- лекции необходимо записывать с самого начала, так как оно часто бывает ключом ко всей теме;
- так как дословно записать лекцию невозможно, то необходимо в конспекте отражать: формулы, определения, схемы, трудные места, мысли, примеры, факты и положения от которых зависит понимание главного, новое и незнакомое, неопубликованные данные, материал отсутствующий в учебниках и т.п.;
- записывать надо сжато;
- во время лекции важно непрерывно сохранять рабочую установку, умственную активность.

Изучение теоретического материала в данном курсе не ограничивается подготовкой к лекциям и работой на данном виде занятий. Лекционная часть курса органически взаимосвязана с иными видами работ: написанием курсовой работы, участием в лабораторных работах, подготовкой и сдачей зачета/экзамена по дисциплине, в структуре которых также большое значение имеет самостоятельная работа студента.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины.

Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков работы с современным оборудованием, обработки и оценки полученных результатов, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Выполнение практических работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности;

- развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;

- выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

11.1.1. Типовые задания (вопросы) к практическим (семинарским) занятиям

Раздел 1. Определение биотехнологии. Основные направления биотехнологии. Основные методы объекты биотехнологии

Практическое занятие № 1

I. Вопросы к семинару:

1. История и основные этапы развития биотехнологии
2. Особенности развития биотехнологии в США, Японии, странах ЕС и России

Раздел 2. Основные методы биотехнологии. Основные объекты биотехнологии и их биотехнологические функции

Практическое занятие № 2

I. Вопросы к семинару:

1. Методы биотехнологии
2. Характеристика основных объектов биотехнологии (вирусы, бактерии, водоросли, лишайники, грибы, водные растения, культуры клеток животного происхождения, тотипотентные растительные клетки, ферменты)
3. Выбор биотехнологических объектов
4. Продукты биотехнологических процессов (биомасса, первичные метаболиты, вторичные метаболиты)
5. Накопление биомассы как начальная стадия биотехнологического процесса

6. Переработка биомассы как способ получения клеточных компонентов и эндометаболитов

Раздел 3. Технологические основы биотехнологических производств

Практическое занятие № 3 - 4

I. Вопросы к семинару:

1. Основные стадии биотехнологического процесса. Характеристика
2. Режимы культивирования биообъектов. Общие режимы
3. Хемостатный и турбидостатный режимы
4. Специальные режимы культивирования. Глубинное, поверхностное, твердофазное культивирование
5. Требования, предъявляемые к питательным средам для выращивания микроорганизмов – продуцентов
6. Субстраты для культивирования биологических объектов (вопрос рассматривается в виде реферативного сообщения)
7. Методика культивирования микроорганизмов – продуцентов (подготовка посевного материала в лабораторных условиях; культивирование микроорганизмов в промышленных условиях)
8. Постферментационная стадия. Методы выделения целевого продукта (вопрос рассматривается в виде реферативного сообщения)

Практическое занятие № 65

I. Вопросы к семинару:

1. Открытые и замкнутые ферментационные системы
2. Типы ферментационных аппаратов, применяемых в анаэробных и аэробных процессах ферментации (поверхностное культивирование, глубинное, гомогенное проточное и периодическое)
3. Проблемы масштабирования ферментационных процессов
4. Аппаратура для конечной стадии биотехнологических производств и получения готового продукта
5. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов

Раздел 4. Научное и практическое значение биотехнологических процессов

Практическое занятие № 6 - 7 Красная биотехнология. Фармацевтическая биотехнология

I. Вопросы к семинару:

1. Медицинская биотехнология: предмет, задачи, ее место среди других направлений современной биотехнологии (вопрос рассматривается в виде реферативного сообщения)
2. Этапы развития и новые направления медицинской биотехнологии
3. Общая характеристика и производство препаратов нормофлоры человека (пробиотики)
4. Иммунобиотехнология лекарственных средств
5. Производство вакцин

Практическое занятие № 8 Серая биотехнология. Экологическая биотехнология

I. Вопросы к семинару:

1. Экологическая биотехнология. Характеристика основных групп ксенобиотиков, пути загрязнения окружающей среды
2. Способы получения экологически чистой энергии. Биогаз. Биоэтанол

3. Применение биотехнологических процессов для очистки промышленных и бытовых сточных вод

4. Биоремедиация (биовосстановление) загрязненных земель

5. Перспективы развития отрасли экологической биотехнологии

Практическое занятие № 9 Белая биотехнология. Пищевая биотехнология

I. Вопросы к семинару:

1. Перспективы развития белой биотехнологии, в частности пищевой биотехнологии

2. Основные технологические этапы производства кисломолочных продуктов

3. Основные технологические этапы производства хлебобулочных изделий

4. Общая характеристика промышленного виноделия

5. Общая характеристика промышленного пивоварения

6. Функциональные продукты питания

Практическое занятие № 10 Зеленая биотехнология. Сельскохозяйственная биотехнология

I. Вопросы к семинару:

1. Сельскохозяйственная биотехнология. Перспективы развития отрасли

2. Технология получения биологических удобрений (вопрос рассматривается в виде реферативного сообщения)

3. Технология получения биологических препаратов (бактериальных, грибных, вирусных)

11.1.2 Вопросы для группового обсуждения на лекционных и практических занятиях

1. Дайте определение традиционной и новейшей биотехнологии.

2. Охарактеризуйте место и роль биотехнологии как науки, связь ее с другими науками.

3. Какие основные периоды можно выделить в развитии биотехнологии?

4. Охарактеризуйте допастеровский этап в развитии науки.

5. Каковы основные открытия и разработки послепастеровской эры в биотехнологии?

6. Каково значение эры антибиотиков в развитии и становлении биотехнологии?

7. Какие основные открытия эры управляемого синтеза?

8. Каковы основные достижения биотехнологии на современном этапе?

9. Охарактеризуйте перспективы развития биотехнологии в настоящее время?

10. Назовите основные объекты биотехнологии

11. На каких методах базируется наука биотехнология?

12. Основные продукты биотехнологических процессов.

13. Выбор биотехнологических объектов.

14. Цель инженерной энзимологии как метода биотехнологии.

15. Какие стадии характерны для всех биотехнологических процессов? Укажите назначение каждой и дайте краткую характеристику.

16. Основные задачи постферментационной стадии биотехнологических процессов.

17. Охарактеризуйте питательные среды для культивирования микроорганизмов.

18. Какие методы оценки качества питательных сред Вам известны?

19. В биотехнологии существует два метода культивирования микроорганизмов: периодический и непрерывный. Каковы преимущества каждого из них?

20. Дайте характеристику поверхностному и глубинному методам культивирования микроорганизмов.

21. Для чего при глубинном методе осуществляют концентрирование фильтрата перед его выделением?

22. Основные методы выделения целевого продукта, используемые на постферментационной стадии.

23. В чем отличие биотехнологических процессов от чисто химических?

24. Основное устройство аппаратов для анаэробного ферментирования.

25. Основное устройство ферментеров для аэробной поверхностной ферментации.

26. Основное устройство ферментеров для аэробной глубинной ферментации.

27. Методы сепарации, используемые в биотехнологии (флотация, фильтрация на пористой фильтрующей перегородке, центрифугирование)

28. Какие механизмы перемешивания применяют в биоректорах?

29. Какие системы стерилизации используют при осуществлении биотехнологических процессов?

30. Какие задачи решаются с помощью лабораторных биореакторов?

31. Для каких целей используют пилотные установки?

32. Современные методы разделения веществ?

33. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов: скорость роста продуцента, выход продукта, экономический коэффициент и непродуктивные затраты энергии, энергозатраты и затраты и обезвреживание отходов.

34. Перечислите основные задачи медицинской биотехнологии.

35. Этапы развития медицинской биотехнологии.

36. Современное состояние и перспективы развития фармацевтической технологии.

37. Основные направления развития биотехнологии фармацевтического производства.

38. Что такое пробиотики?

39. Каково значение симбиотиков?

40. Пребиотики, их виды.

41. Какие микроорганизмы называются гетероферментативными?

42. Роль препаратов нормофлоры.

43. Сублимация, лиофилизация, сущность процессов.

44. Причины, вызывающие дисбактериоз.

45. Положительные функции нормофлоры кишечника человека.

46. Важные области использования методов иммунобиотехнологии.

47. Какие способы усиления иммунного ответа существуют?

48. Какие виды вакцин существуют?

49. Каковы особенности получения сывороток?

50. Какие способы получения экологически чистой энергии Вы знаете?

51. Что такое биоремедиация? В каких случаях ее необходимо применять? Каковы ее преимущества?

52. Охарактеризуйте биотехнологические методы защиты окружающей среды.

53. Что такое активный ил?

54. Применение биотехнологических процессов для очистки промышленных и бытовых сточных вод

55. Какие группы пищевых продуктов объединяет понятие «продукты питания животного происхождения»?

56. Дайте определение понятиям «молочный продукт», «молочный составной продукт», «молокосодержащий продукт».

57. Какой биотехнологический процесс лежит в основе получения кисломолочных продуктов?

58. Какие микроорганизмы входят в состав заквасок, применяемых при производстве простокваши, иогурта, кефира, сметаны, творога?

59. В чем заключается сущность резервуарного и термостатного способов производства кисломолочных продуктов?

60. Какие процессы происходят при созревании теста?

61. Назовите основные операции технологического процесса производства пива.

62. Что такое затор?

63. Какова цель затирания и биохимическая сущность происходящих при этом процессов?

64. Что представляют собой столовые вина?

65. В чем отличие игристых вин от шипучих?

66. Как получают крепленные вина?

67. Каковы особенности производства красных вин?

68. В чем суть обработки и выдержки вин?

69. Каковы преимущества применения биопестицидов для борьбы с вредителями и возбудителями болезней полезной биоты?

70. Каковы ограничения использования биопестицидов для борьбы с вредителями и возбудителями болезней сельскохозяйственных растений?

71. Продуценты, используемые при производстве биологических удобрений.

72. Биологические методы для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных.

73. Технология получения и применения бактериальных биологических препаратов.

74. Что представляют собой грибные биологические препараты?

75. Технология получения и применения вирусных биологических препаратов.

76. Принципы генетической инженерии.

77. Каковы общие принципы конструирования новых микроорганизмов для биотехнологии?

78. Какова общая схема молекулярного клонирования?

79. Какие микроорганизмы используют в качестве продуцентов при получении генноинженерного инсулина?

80. Почему при получении инсулина ферментационные среды должны содержать лактозу и галактозу?

81. Природный штамм микроорганизмов в отличие от промышленного продуцента малоэффективен. С помощью, каких методов можно получить промышленный штамм микроорганизмов, их краткая характеристика?

82. Что представляет собой гибридомная технология?

83. Получение биологических агентов методами клеточной инженерии *in vivo.*

84. Методы получения мутантов.

85. Что представляет собой направление клеточной биотехнологии?

86. Что такое гибридомы?

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет с оценкой проводится в устной форме по всему материалу изучаемого курса «Введение в специальность» в 4 семестре.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету с оценкой
(ПК-3: ИОПК-3.2, ИОПК-3.3):

1. История и основные этапы развития биотехнологии

2. Особенности развития биотехнологии в США, Японии, странах ЕС и России
3. Методы биотехнологии
4. Характеристика основных объектов биотехнологии (вирусы, бактерии, водоросли, лишайники, грибы, водные растения, культуры клеток животного происхождения, тотипотентные растительные клетки, ферменты)
5. Выбор биотехнологических объектов
6. Продукты биотехнологических процессов (биомасса, первичные метаболиты, вторичные метаболиты)
7. Накопление биомассы как начальная стадия биотехнологического процесса
8. Переработка биомассы как способ получения клеточных компонентов и эндометаболитов
9. Основные стадии биотехнологического процесса. Характеристика
10. Режимы культивирования биообъектов. Общие режимы
11. Хемостатный и турбидостатный режимы
12. Специальные режимы культивирования. Глубинное, поверхностное, твердофазное культивирование
13. Требования, предъявляемые к питательным средам для выращивания микроорганизмов – продуцентов
14. Субстраты для культивирования биологических объектов
15. Методика культивирования микроорганизмов – продуцентов (подготовка посевного материала в лабораторных условиях; культивирование микроорганизмов в промышленных условиях)
16. Постферментационная стадия. Методы выделения целевого продукта
17. Открытые и замкнутые ферментационные системы
18. Типы ферментационных аппаратов, применяемых в анаэробных и аэробных процессах ферментации (поверхностное культивирование, глубинное, гомогенное проточное и периодическое)
19. Проблемы масштабирования ферментационных процессов
20. Аппаратура для конечной стадии биотехнологических производств и получения готового продукта
21. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов
22. Медицинская биотехнология: предмет, задачи, ее место среди других направлений современной биотехнологии
23. Этапы развития и новые направления медицинской биотехнологии
24. Общая характеристика и производство препаратов нормофлоры человека (пробиотики)
25. Иммунобиотехнология лекарственных средств
26. Производство вакцин
27. Экологическая биотехнология. Характеристика основных групп ксенобиотиков, пути загрязнения окружающей среды
28. Способы получения экологически чистой энергии. Биогаз. Биоэтанол
29. Применение биотехнологических процессов для очистки промышленных и бытовых сточных вод
30. Биоремедиация (биовосстановление) загрязненных земель
31. Перспективы развития отрасли экологической биотехнологии
32. Перспективы развития белой биотехнологии, в частности пищевой биотехнологии

33. Основные технологические этапы производства кисломолочных продуктов
34. Основные технологические этапы производства хлебобулочных изделий
35. Общая характеристика промышленного виноделия
36. Общая характеристика промышленного пивоварения
37. Функциональные продукты питания
38. Сельскохозяйственная биотехнология. Перспективы развития отрасли
39. Технология получения биологических удобрений
40. Технология получения биологических препаратов
41. Генетическая инженерия, принципы, возможности
42. Области применения биологических агентов, полученных методами генетической инженерии
43. Технологии генетического конструирования организмов *in vitro*
44. Клеточная инженерия, принципы, возможности
45. Получение биологических агентов методами клеточной инженерии *in vivo*
46. Общие сведения о гибридомной технологии