

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
“08” июня 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА дисциплины

Б1.В.ОД.4 Физиология человека

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

Направление подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность: «Безопасность технологических процессов и производств»

(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра: ПБЭиХ

Кафедра-разработчик НиБ

Объем дисциплины: 72/2

Промежуточная аттестаци

Экзамен

ная степень, ученое звание)

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

()
()
()

Нижний Новгород, 2021

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ

от 25 мая 2020 г. № 680 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ
протокол от 17.06.2021 г. № 8

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 01.06.2021 № 9.

И.О. зав. кафедрой: к.х.н., доцент Калинина А.А.

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИФХТиМ, протокол от 08.06.2021 № 9.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 20.03.01-о-34

Начальник МО

/Н.Р. Булгакова/

(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.....	17
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	21
7. Информационное обеспечение дисциплины	22
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	24
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	25
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	25
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины «Физиология человека» является

формирование у студентов фундаментальных и профессиональных знаний анатомо-физиологических особенностей человека. Воспитание профилактического подхода как основного в борьбе с возникновением и распространением профессиональных заболеваний. Формирование основных понятий, знаний и навыков в области взаимодействия биохимических и физиологических процессов организма человека, навыков поддержания гомеостаза.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

- ознакомление обучающихся с принципами системной организации, дифференциации, интеграции функций организма, изучение строения и функционирования основных систем организма человека;
- изучение механизмов гомеостаза, принципов регуляции физиологических функций на основе взаимодействия нервного и гуморального механизмов;
- изучение биологических основ и закономерностей адаптации человека к чрезвычайным условиям;
- приобретение обучающимся навыков по исследованию физиологических функций и умения пользоваться знаниями физиологии при изучении других предметов и в практике по защите в чрезвычайных ситуациях.
- сформировать представление о функциональных особенностях систем организма, наиболее активно отвечающих на внешнее раздражение и поэтому наиболее «уязвимых» при воздействии на них неблагоприятных факторов: нервной, иммунной и эндокринной;
- исследовать физиологию основных систем организма человека: дыхательной, сердечно-сосудистой, системы крови, пищеварительной, выделительной, половой;
- выявить особенности функционирования сенсорных систем;
- развить самостоятельность в приобретении научных знаний и опыта экспериментальной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина «Физиология человека» включена в перечень обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученных студентами при изучении биологии в курсе средней школы и дисциплин базовой части «Экология», «Ноксология», «Общая химия». Для усвоения дисциплины студент должен владеть навыками самостоятельной работы с учебными пособиями и монографической литературой, в том числе на английском языке, уметь создавать презентации в редакторе Microsoft Office PowerPoint, навыками анализа роли внутриклеточных компонентов и биополимеров и выявления взаимосвязи биохимических процессов в клетке; знать особенности молекулярного, клеточного, тканевого, органного, системного, организменного уровней организации живой материи.

Дисциплина «Физиология человека» является основополагающей для изучения ряда общенаучных и специальных дисциплин, связанных с профессиональной деятельностью. Примерами таких дисциплин являются: «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности», где используются умения и навыки, полученные студентами при изучении физиологии человека в плане рациональной организации труда с учетом физиологических особенностей человека, «Токсикология», где используются знания физиологии систем органов человека необходимы для изучения особенностей воздействия опасных и вредных факторов различной природы на организм человека; «Производственная санитария и гигиена труда», где на основании физиологических знаний предусматриваются эффективные меры по снижению техногенного воздействия на работника в производственной среде.

Знания, умения и навыки, полученные учащимся при изучении дисциплины – «Физиология человека» необходимы для освоения последующих курсов базового и профессионального цикла «Безопасность жизнедеятельности», «Медико-биологические основы безопасности жизнедеятельности», «Токсикология», «производственная санитария и гигиена труда», «Производственная безопасность», а также при подготовке, выполнении и защите курсовых и выпускной квалификационной работ, при решении научно-исследовательских задач в будущей профессиональной деятельности.

Связь данной дисциплины со специализацией обучающегося реализуется при учете основных физиологических механизмов работы организма в разработке эффективных мер по снижению техногенного воздействия на работника, в понимании особенностей функционирования органов и систем органов организма человека, а также последствий воздействия опасных и вредных производственных факторов различной природы на них, в формировании навыков правильного оценивания опасностей вредных физических и химических производственных факторов для человека, а также, умения предвидеть возможные последствия их воздействия, связанные с ними заболевания.

Особенностью дисциплины является проведение практических занятий, что позволяет приобрести студентам умения самостоятельно работать с учебной и научной литературой, включая современные статьи из базы PubMed. Это позволяет развить навыки подготовки презентаций в редакторе Microsoft Office PowerPoint по углубленному изучению отдельных тем дисциплины и защиты этих презентаций, что предусматривает вопросы со стороны преподавателя и студентов группы.

К активным методам обучения относится контрольная работа, поскольку такая работа предполагает решение тестовых задач по дисциплине.

Рабочая программа дисциплины «Физиология человека» 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) «Физиология человека» направлен на:

- формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»:

а) профессиональных (ПК): ПК-5.

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ПК-5										
Производственная безопасность (Б1.В.ОД.3)	✓			✓						
Физиология человека (Б.1.В.ОД.4)				✓						
Токсикология (Б1.В.ОД.5)							✓			
Медико- биологические основы безопасности жизнедеятельности (Б1.В.ОД.12)					✓					
Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Б2.П.1)						✓				
Преддипломная практика (Б2.П.2)										✓
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (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-5. Способен выяснить и анализировать причины несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	<p>Тип профессиональной деятельности: сервисно-эксплуатационный; организационно-управленческий; экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский</p> <p>Трудовая функция: А/07.6 (ПС 40.054) Обеспечение расследования и учета несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний</p> <p><i>ИПК-5.1. Обеспечивает расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний</i></p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные термины и понятия физиологии человека; - нормативные величины основных физиологических показателей; - основные механизмы деятельности различных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - измерять основные физиологические параметры в покое и в различных состояниях организма <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 		<ul style="list-style-type: none"> - Тестовые задания к контрольным работам по разделам; - Контрольные вопросы к практическим занятиям 	Вопросы для устного зачета

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства	
			Текущего контроля	Промежуточной аттестации
<i>ИПК-5.2. Выявляет и анализирует причины несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний и обосновывает необходимые мероприятия (меры) по предотвращению аналогичных происшествий</i>		<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные термины и понятия физиологии человека; - нормативные величины основных физиологических показателей; - основные механизмы деятельности различных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прогнозировать динамику изменений основных физиологических параметров; - определять связь между строением органов и систем с их функциональными возможностями; - анализировать полученную информацию и делать выводы; - планировать различные формы занятий с учетом медико-биологических, санитарно-гигиенических особенностей в целях совершенствования природных данных, поддержания здоровья занимающихся; - использовать теоретические знания, методы и приемы исследования в своей дальнейшей, профессиональной деятельности <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - знаниями о нозологиях, связанных с ограниченными возможностями здоровья 		<p>- Тестовые задания к контрольным работам по разделам;</p> <p>- Контрольные вопросы к практическим занятиям</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
	<i>ИПК-5.3. Оформляет материалы и заполняет формы документов при расследовании несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний</i>	ЗНАТЬ: -	УМЕТЬ: -	ВЛАДЕТЬ: - знаниями о нозологиях, связанных с ограниченными возможностями здоровья	- Тестовые задания к контрольным работам по разделам; - Контрольные вопросы к практическим занятиям	

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:	21	21
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	16	16
занятия лекционного типа (Л)	8	8
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)	8	8
лабораторные работы (ЛР)		
1.2. Внеаудиторная, в том числе	5	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	5	5
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	47	47
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа	7	7
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.)	40	40
Подготовка к экзамену (контроль)	4	4

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-5: ИПК-5.1; ИПК-5.2; ИПК-5.3	Раздел 1 Предмет и задачи физиологии человека. Исторические этапы развития науки. Организм человека и его основные физиологические функции. Обмен веществ.												
	Тема 1.1 Основные понятия физиологии, организм, единство организма и внешней среды. Понятие о гомеостазе. Физиологические функции. Параметры. Норма функции. Физиологическая адаптивная функция.	1			2	самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Практическая работа № 1.1 Исторические этапы развития физиологии человека. Вклад отечественных ученых в развитие науки			1		самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]	обучение на основе опыта						
	Тема 1.2 Физиологические функции живых тканей. Общие сведения о физиологии системы кровообращения, дыхания, пищеварения и выделения.	1			3	самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
Итого по 1 разделу		2		1	5								

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									
ПК-5: ИПК-5.1; ИПК-5.2; ИПК-5.3	Раздел 2 Организм как целое единство. Органы чувств. Анализаторы. Высшая и низшая нервная деятельность, их единство												
	Тема 2.1 Физиология возбудимых тканей Характеристика мышечной и нервной тканей. Основные свойства их.	1			2	самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Практическая работа № 2.1 Физиологические закономерности функционирования анализаторов. Роль вестибулярного анализатора в ориентации тела и произвольных движениях. Значение двигательного и тактильного анализатора в восприятии внешнего мира. Зрительный анализатор как орган восприятия и переработки информации из внешнего мира и внутренней среды. Значение слухового анализатора в обеспечении безопасности жизнедеятельности			1	3	самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]	обучение на основе опыта						
	Тема 2.2 Физиология центральной нервной системы. Спинной и головной мозг. Физиология периферической нервной системы. Вегетативная нервная система	2			2	самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]	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 2.3 Учение о высшей нервной деятельности. Высшая и низшая нервная деятельность, их единство. Физиологические особенности взаимодействия первой и второй сигнальных систем. Рефлекторные механизмы формирования динамического стереотипа в трудовой деятельности				3	самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]							
	Практическая работа № 2.2 Адаптация. Физиология адаптации к физической работе. Работоспособность. Утомление.			1	2	самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]	обучение на основе опыта						
	Итого по 2 разделу	3		2	12								
ПК-5: ИПК-5.1; ИПК-5.2; ИПК-5.3	Раздел 3 Физиология систем органов. Единство функций и форм. Физиология деятельности												
	Тема 3.1 Виды и свойства мышечной ткани. Современные представления о механизмах мышечного сокращения. Синапсы и медиаторы нервно-мышечного аппарата	1			2	самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]	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									
	Практическая работа № 3.1 Иммунитет. Физиология системы крови. Иммунитет. Механизмы регуляции физиологических процессов. Внутренняя среда организма. Физиология системы крови			1	3	самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]	обучение на основе опыта						
	Практическая работа № 3.2 Физиология системы кровообращения. Состав, свойства и значение лимфы. Особенности строения сосудов			1	3	самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]	обучение на основе опыта						
	Практическая работа № 3.3 Физиология системы дыхания. Строение и функционирование структур органов дыхания. Ацинус – структурно-функциональная единица легких.			1	2	самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Тема № 3.2 Обмен веществ и энергии. Превращение энергии и общий обмен веществ. Обмен белков, жиров, углеводов, минеральных солей, воды и витаминов				4	самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]	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 3.4 Нервно-гуморальная регуляция. Гипоталамо-гипофизарная система. Нервная регуляция. Основные структурно-функциональные элементы нервной клетки. Нервные центры, их структура и функции. Роль больших полушарий головного мозга в управлении движениями при травмоопасной деятельности. Гуморальная регуляция. Гормоны, механизмы действия и значение в организме	1			3	самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Практическая работа № 3.4 Основные классификации факторов трудового процесса в физиологии труда Особенности мышечного труда в современном производстве и способы его оптимизации Психофизиологические аспекты умственного труда, нормирование нервноэмоциональных нагрузок			2	3	самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]	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 Физиологическая характеристика зрительно-напряженных работ Стресс на работе, особенности его формирования, выявления и пути профилактики Характеристика сменного труда, оценка и возможные пути оптимизации Физиология труда работников химической промышленности Профессиональный отбор работников травмоопасных профессий, включая все виды подземных работ	1			3	самостоятельное изучение темы раздела [1.1 – 1.4]	лекция-объяснение с частичным привлечением формы дискуссии, беседы						
	Итого по 3 разделу	3		5	23								
	Выполнение контрольной работы				5								
ИТОГО по дисциплине		8		8	47								

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

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, групповой и индивидуальный опрос на практических занятиях семинарского типа, контрольные работы.

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

Вопросы, индивидуальные задания, задачи и тесты представлены в методических указаниях к практическим занятиям [3.1 – 3.2], представленных в п. 6.3.

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

При промежуточном контроле (зачет) успеваемость студентов оценивается по системе: «зачтено», «незачтено».

Оценка «зачтено» выставляется за ответ на зачетный вопрос в полном объеме без замечаний или с незначительными замечаниями, на дополнительные вопросы даны правильные ответы, при этом обучающийся владеет материалом, представленном в отчетах, и может обосновать все принятые решения.

Оценка «незачтено» выставляется, если обучающийся допускает существенные ошибки, не знает значительной части материала заданного вопроса зачета.

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» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ПК-5. Способен выяснить и анализировать причины несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний	<i>ИПК-5.1. Обеспечивает расследование и учет несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний</i>	Не знает основные термины и понятия физиологии человека; нормативные величины основных физиологических показателей; основные механизмы деятельности различных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе. Не умеет измерять основные физиологические параметры в покое и в различных состояниях организма.	Частично знает основные термины и понятия физиологии человека; нормативные величины основных физиологических показателей; основные механизмы деятельности различных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе. Умеет измерять с погрешностями основные физиологические параметры в покое и в различных состояниях организма.	Хорошо знает основные термины и понятия физиологии человека; нормативные величины основных физиологических показателей; основные механизмы деятельности различных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе. Умеет измерять основные физиологические параметры в покое и в различных состояниях организма.	Знает в совершенстве основные термины и понятия физиологии человека; нормативные величины основных физиологических показателей; основные механизмы деятельности различных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе. Уверенно умеет измерять основные физиологические параметры в покое и в различных состояниях организма.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ИПК-5.2. Выявляет и анализирует причины несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний и обосновывает необходимые мероприятия (меры) по предотвращению аналогичных происшествий		<p>Не знает основные термины и понятия физиологии человека; нормативные величины основных физиологических показателей; основные механизмы деятельности различных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе.</p> <p>Не умеет прогнозировать динамику изменений основных физиологических параметров; определять связь между строением органов и систем с их функциональными возможностями; анализировать полученную информацию и делать выводы; планировать различные формы занятий с учетом медико-биологических, санитарно-гигиенических особенностей в целях совершенствования природных данных, поддержания здоровья занимающихся; использовать теоретические знания, методы и приемы исследования в своей дальнейшей, профессиональной деятельности. Не владеет знаниями о нозологиях, связанных с ограниченными возможностями здоровья</p>	<p>Имеет представление об основных терминах и понятиях физиологии человека; нормативных величинах основных физиологических показателей; основных механизмах деятельности различных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе. Умеет прогнозировать динамику изменений основных физиологических параметров; определять связь между строением органов и систем с их функциональными возможностями; анализировать полученную информацию и делать выводы; планировать различные формы занятий с учетом медико-биологических, санитарно-гигиенических особенностей в целях совершенствования природных данных, поддержания здоровья занимающихся; использовать теоретические знания, методы и приемы исследования в своей дальнейшей, профессиональной деятельности. Частично владеет знаниями о нозологиях, связанных с ограниченными возможностями здоровья</p>	<p>Хорошо знает основные термины и понятия физиологии человека; нормативные величины основных физиологических показателей; основные механизмы деятельности различных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе. Достаточно хорошо умеет прогнозировать динамику изменений основных физиологических параметров; определять связь между строением органов и систем с их функциональными возможностями; анализировать полученную информацию и делать выводы; планировать различные формы занятий с учетом медико-биологических, санитарно-гигиенических особенностей в целях совершенствования природных данных, поддержания здоровья занимающихся; использовать теоретические знания, методы и приемы исследования в своей дальнейшей, профессиональной деятельности. Хорошо владеет знаниями о нозологиях, связанных с ограниченными возможностями здоровья</p>	<p>Отлично знает основные термины и понятия физиологии человека; нормативные величины основных физиологических показателей; основные механизмы деятельности различных органов и систем организма человека в покое и при мышечной работе.</p> <p>Уверенно умеет прогнозировать динамику изменений основных физиологических параметров; определять связь между строением органов и систем с их функциональными возможностями; анализировать полученную информацию и делать выводы; планировать различные формы занятий с учетом медико-биологических, санитарно-гигиенических особенностей в целях совершенствования природных данных, поддержания здоровья занимающихся; использовать теоретические знания, методы и приемы исследования в своей дальнейшей, профессиональной деятельности. Отлично владеет знаниями о нозологиях, связанных с ограниченными возможностями здоровья</p>

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
	<i>ИПК-5.3. Оформляет материалы и заполняет формы документов при расследовании несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний</i>	Не владеет знаниями о нозологиях, связанных с ограниченными возможностями здоровья	Частично владеет знаниями о нозологиях, связанных с ограниченными возможностями здоровья	Хорошо владеет знаниями о нозологиях, связанных с ограниченными возможностями здоровья	Отлично владеет знаниями о нозологиях, связанных с ограниченными возможностями здоровья

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 Караурова Л.К. Физиология / Л.К. Караурова, Н.А. Красноперова, М.М. Расулов – М.: издательский центр «Академия», 2009. – 384 с. (электронный вариант)

1.2 Косицкий Г.И. Физиология человека / Е.Б. Бабский В.Д. Глебовский, А.Б. Коган, Г.Ф. Коротько, Г.И. Косицкий, В.М. Покровский, Ю.В. Наточин, В.П. Скипетров, Б.И. Ходоров, А.И. Шаповалов, И.А. Шевелев / под ред. Косицкого Г.И. – 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Медицина, 1985 – 544 с. (электронный вариант)

1.3 Сергеев И.Ю. Физиология человека и животных в 3 т. т. 1. нервная система: анатомия, физиология, нейрофармакология.: учебник и практикум для вузов / Сергеев И.Ю., Дубынин В.А., Каменский А.А. – Москва: Юрайт, 2020. – 393 с. (электронный вариант: URL: <https://urait.ru/book/fiziologiya-cheloveka-i-zhivotnyh-v-3-t-t-1-nervnaya-sistemaanatomiya-fiziologiya-neyrofarmakologiya-451005>); т. 2. кровь, иммунитет, гормоны, репродукция, кровообращение.: учебник и практикум для вузов / Сергеев И.Ю., Дубынин В.А., Каменский А.А. – Москва: Юрайт, 2020. – 258 с. (электронный вариант: <https://urait.ru/book/fiziologiyacheloveka-i-zhivotnyh-v-3-t-t-2-krov-immunitet-gormony-reprodukciya-krovoobraschenie-451020>); т. 3. мышцы, дыхание, выделение, пищеварение, питание.: учебник и практикум для вузов / Сергеев И.Ю., Дубынин В.А., Каменский А.А. – Москва: Юрайт, 2020. – 211 с. (электронный вариант: <https://urait.ru/book/fiziologiya-cheloveka-izhivotnyh-v-3-t-t-3-myshcy-dyhanie-vydelenie-pischevarenie-pitanie-451082>)

1.4 Солодков, А. С. Физиология человека / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – Москва: Спорт, 2018. – 621 с. (электронный вариант: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481873)

6.2. Справочно-библиографическая литература

2.1 Фаллер А. Анатомия и физиология человека – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2008 – 537 с.

2.2 Герман И. Физика организма человека: Пер. с англ. / И. Герман – Долгопрудный: Изд. дом «Интеллект», 2011, – 991 с.

2.3 Воробьева, Т.Г. Физиология человека / Т.Г. Воробьева, А.В. Турманидзе. – Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2020. – 120 с. (электронный вариант: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=614048)

2.4 Самойлов, В.О. Физиология человека для технических специальностей: центральная нервная и сенсорная системы: учебное пособие для вузов / Самойлов В.О., Бигдай Е.В. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2020. – 433 с. (электронный вариант: <https://urait.ru/book/fiziologiya-chelovekadlya-tehnicheskikh-specialnostey-centralnaya-nervnaya-i-sensornaya-sistemy-448327>)

2.5 Федюкович, Н.И. Анатомия и физиология человека / Н.И. Федюкович. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2020. – 574 с. (электронный вариант: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=601645).

2.6 Чиркова, Е.Н. Физиология человека и животных / Е.Н. Чиркова, С.М. Завалеева, Н.Н. Садыкова; Министерство образования и науки Российской Федерации; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2017. – 117 с. (электронный вариант: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=481733)

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 лабораторных и практических учебных занятий по данной дисциплине:

6.3.1 Методические указания, разработанные преподавателями:

3.1 Камкин А.Г. Большой практикум по физиологии – М.: Академия, 2007. – 448 с.

3.2. Плескова С.Н. Тестовые задания по физиологии человека (методические указания) / С.Н. Плескова, Э.Р. Михеева // Нижний Новгород, Изд-во НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – 2011. – 78 с.

6.3.2 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/umy/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/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocet_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/umy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatiij-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://eliblibrary.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 Znaniум.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 H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021)	

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
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 «Техэксперт»	доступ из локальной сети

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

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

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

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	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 - 3 шт. 2. Столы лабораторные (рабочее место студента) на 28 чел.; 3. Рабочее место преподавателя – 3 шт.; 4. Двуполая модель торса класса «люкс» с открытой спиной, 27 част. для демонстрации топографии и строения органов человека 5. Персональный компьютер	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- контрольная работа;
- тест.

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 (зачет).

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

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

10.3. Методические указания для занятий лекционного типа

Подготовка к занятиям семинарского типа включает 2 этапа: 1-й – организационный; 2-й – закрепление и углубление теоретических знаний. На первом этапе студент планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку студента к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы студент должен

стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале. Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам. На семинаре каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к репродуктивному уровню (простому воспроизведению текста), не допускается и простое чтение конспекта. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом студент может обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, факты и наблюдения современной жизни и т. д.

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.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

- самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
- подготовка к лекциям и практическим занятиям;
- выполнение контрольной домашней работы и индивидуальных тестовых заданий;
- подготовка к мероприятиям текущего контроля;
- подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

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.

10.4. Методические указания для выполнения контрольных работ

При изучении курса «Физиология человека» проводится контрольная работа.

В контрольную работу и коллоквиум входят тесты (по выбору преподавателя) из методических указаний: Плескова С.Н. Тестовые задания по физиологии человека (методические указания) / С.Н. Плескова, Э.Р. Михеева // Нижний Новгород, Изд-во НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – 2011. – 78 с.

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

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим занятиям [3.1 – 3.2], представленных в п. 6.3.

Примеры типовых тестовых заданий:

11.1.1. Типовые задания к практическим (семинарским) занятиям

Вариант 1.

1. К соединительной ткани относятся:

- а. нервная
- б. эпителиальная
- в. хрящевая
- г. мышечная
- д. все ответы верны

2. В скелете человека неподвижными соединениями (швами) соединены между собой:

- а. плечевая и локтевая
- б. грудинка и ключица
- в. бедра и голени
- г. позвонки позвоночника между собой
- д. кости черепа между собой

3. При чтении книги в движущемся транспорте происходит утомление мышц:

- а. изменяющих объем глазного яблока
- б. верхних и нижних век
- в. регулирующих размер зрачка
- г. изменяющих кривизну хрусталика
- д. круговой мышцы глаза

4. Мягкая часть зуба называется:

- а. дентин
- б. пульпа
- в. надкостница
- г. десневой карман
- д. эмаль

5. Атмосферный воздух при вдохе в первую очередь попадает в:

- а. носоглотку
- б. гортань
- в. легкие
- г. бронхи
- д. трахею

6. Круги кровообращения открыл и описал:

- а. Мечников
- б. Гарвей
- в. Сеченов
- г. Павлов
- д. Пастер

7. Химический контроль за деятельностью клеток через кровеносную систему осуществляется в ходе:

- а. возникновения импульсов в коре головного мозга
- б. нервной регуляции
- в. обмена веществ
- г. гормональной регуляции
- д. процесса катаболизма

8. Основная функция эритроцитов крови:

- а. запасающая
- б. защитная
- в. транспортная
- г. регуляторная
- д. информационная

9. Центры условных рефлексов располагаются в:

- а. коре больших полушарий
- б. продолговатом мозге
- в. промежуточном мозге
- г. среднем мозге
- д. спинном мозге

10. К черепно-мозговым нервам не относится:

- а. блуждающий
- б. зрительный
- в. сосудодвигательный
- г. блоковый
- д. преддверно-улитковый

11. Гуморальная регуляция осуществляется:

- а. с высокой скоростью
- б. посредством электрических импульсов
- в. исключительно на близком расстоянии между железой внутренней секреции и органом-мишенью
- г. посредством химически активных веществ, поступающих в кровь, лимфу и тканевую жидкость
- д. за счет синаптической передачи

12. К центральным органам иммунной системы относится:

- а. красный костный мозг
- б. желтый костный мозг
- в. печень
- г. селезенка
- д. лимфатический узел

13. К функциям выделительной системы не относиться:

- а. удаление отработанных веществ
- б. синтез гормона
- в. выведение солей
- с. поддержание водно-солевого баланса
- д. синтез витаминов

14. В составе внутренних женских половых органов не входят:
- яичники
 - матка
 - шейка матки
 - бартолиновы железы
 - маточные трубы

Вариант 2.

- Изменение просвета вен у человека происходит за счет ткани:
 - мышечной поперечнополосатой
 - соединительной
 - мышечной гладкой
 - эпителиальной
 - хрящевой
- Пояс верхних конечностей составляют:
 - локтевая и лучевая кости
 - плечевая, локтевая и лучевая кость
 - ключица и лопатка
 - грудная клетка
 - запястье, пясть, фаланги пальцев
- В локтевом суставе невозможно осуществить:
 - супинацию
 - пронацию
 - сгибание
 - разгибание
 - круговое вращение
- Отдел мозга, в котором расположен центр пищеварения:
 - передний
 - средний
 - мозжечок
 - продолговатый
 - промежуточный
- Место раздвоения бронхов называется:
 - мутацией
 - бифуркацией
 - дефлорацией
 - идиоадаптацией
 - пенетрацией
- Двусторчатый (митральный) клапан расположен между:
 - правым предсердием и правым желудочком
 - левым предсердием и левым желудочком
 - правым и левым предсердием
 - правым и левым желудочком
 - все ответы не верны

7. Основная функция тромбоцитов крови:
а. свертывание крови, образование тромба
б. транспорт кислорода и питательных веществ
в. защита от патогенных микроорганизмов
г. запас питательных веществ
д. транспорт питательных веществ

8. К лимфатической системе не относятся:
а. сосуды
б. узлы
в. протоки
г. Т-лимфоциты
д. сердце

9. Только нервным путем регулируется:
а. половая система
б. выделительная система
в. сердечно-сосудистая система
г. дыхательная система
д. все ответы не верны

10. К черепно-мозговым нервам не относится:
а. глазодвигательный
б. лицевой
в. тройничный
г. дыхательный
д. добавочный

11. Снижает уровень сахара в крови:
а. инсулин
б. соматотропин
в. адреналин
г. прогестерон
д. пролактин

12. К центральным органам иммунной системы относится:
а. лимфатический узел
б. гипофиз
в. печень
г. селезенка
д. тимус

13. Продукты распада удаляются из организма:
а. только через почки;
б. только через лёгкие;
в. только через кожу;
г. через лёгкие, почки и кожу
д. только через тонкий кишечник

14. Во время овуляции происходит разрыв фолликула и выход из него яйцеклетки в:
а. полость матки
б. брюшную полость

- в. полость маточных труб
- г. желтое тело
- д. влагалище

11.1.2. Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса ЛЕКЦИЯ

**Анатомо-физиологическая характеристика опорно-двигательного аппарата
ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ГРУППОВОГО ОБСУЖДЕНИЯ НА ЛЕКЦИОННЫХ
ЗАНЯТИЯХ:**

1. Строение черепа. Типы соединений костей черепа. Мозговой и лицевой череп.
2. Основные функции скелета. Скелет – как пассивная часть опорно-двигательного аппарата.
3. Строение осевого скелета. Особенности строения 1-го и 2-го позвонков. Отделы позвоночника. Основные изгибы позвоночника, их функции. Патологические изгибы позвоночника.
4. Пояс верхних и нижних конечностей. Строение верхней и нижней конечности.
5. Типы соединения костей. Строение суставов.
6. Строение грудной клетки.

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

Зачет проводится в устной форме по всему материалу изучаемого курса «Физиология человека»

Билет содержит 2 вопроса из разных тем курса.

БИЛЕТЫ ДЛЯ ЗАЧЕТА С ОЦЕНКОЙ

Б И Л Е Т № 1

1. Предмет и задачи курсов анатомии и физиологии человека. Определение анатомии и физиологии. Применение знаний о физиологических закономерностях в различных областях науки и производства. Понятие нормы, функции, механизма.

2. Функции крови. Функции форменных элементов крови. Функции артериальной и венозной системы.

Б И Л Е Т № 2

1. Уровни организации живой материи: молекулярный, клеточный, тканевой, органный, организменный.

2. Понятие о размножении, овогенезе и сперматогенезе. Процесс оплодотворения.

Б И Л Е Т № 3

1. Строение клеток. Структурно-функциональная организация клеточных компартментов (органелл).

2. Физиология дыхательной системы. Понятие о конвекционном и диффузном транспорте. Особенности легочного и тканевого дыхания.

Б И Л Е Т № 4

1. Понятие об основных тканях организма человека: эпителиальной, мышечной, соединительной и нервной. Подтипы тканей. Функции, выполняемые тканями. Особенности клеток и межклеточного вещества различных типов тканей.

2. Понятие об онтогенезе. Доэмбриональное и эмбриональное развитие. Тератогенное действие веществ. Беременность и роды.

БИЛЕТ №5

1. Функции, выполняемые скелетом. Типы костей. Физико-химические свойства костной ткани. Типы соединений, примеры различных типов соединения, их функции.

2. Постнатальное развитие организма, характеристика ювенильного, пубертатного периода, периодов старости и смерти. Понятия клинической и биологической смерти.

БИЛЕТ №6

1. Анатомия опорно-двигательного аппарата. Строение скелета головы, осевого скелета туловища, добавочного скелета.

2. Основные физические и физиологические параметры человека. Физиологические нормы.

БИЛЕТ №7

1. Особенности анатомии мышц. Строение мышечной системы, основные группы мышц и выполняемые ими функции.

2. Генотип. Понятие о наследственности и изменчивости. Типы наследственности и изменчивости. Типы мутаций, факторы, вызывающие мутации. Наследственные заболевания. Мультифакториальные заболевания. Факторы стабильности генома.

БИЛЕТ №8

1. Анатомия пищеварительного аппарата человека. Строение пищеварительного тракта человека. Основные органы пищеварительной системы.

2. Понятие о потенциале покоя и потенциале действия (фазы деполяризации, овершута, реполяризации, следового потенциала). Распространение потенциала действия. Понятие о рефрактерности мембранны. Роль каналов в возникновении потенциалов покоя и потенциалов действия.

БИЛЕТ №9

1. Анатомия дыхательной системы. Строение и функции органов, принимающих участие в проведении воздуха и осуществлении газообменной функции.

2. Передача информации посредством электрического возбуждения. Факторы, влияющие на скорость распространения сигнала по волокну. Межклеточная передача возбуждения. Понятие о синаптической передаче. Возбуждающие и тормозные постсинаптические потенциалы. Понятие о медиаторах, их выделение и инактивация.

БИЛЕТ №10

1. Анатомия сердечно-сосудистой системы, выполняемые ей функции. Большой и малый круг кровообращения. Функции. Основные сосуды. Особенности работы сердца.

2. Понятие о рецепторах. Рефлексы условные и безусловные. Сочетаемость рефлексов.

Б И Л Е Т № 11

1. Кровь. Функции. Основные форменные элементы и плазма.

2. Основы физиологии коры головного мозга. Функции лобных долей. Понятие о сне и памяти. Типы памяти. Интеллект и мышление. Нервная система во взаимосвязи с теорией информации.

Б И Л Е Т № 12

1. Анатомические особенности выделительной системы. Строение почек, мочеточников, мочевого пузыря.

2. Введение в сенсорную физиологию. Классификация сенсорных органов. Характеристика ощущений. Терморецепторы и механорецепторы. Зрение. Вкус и обоняние.

Б И Л Е Т № 13

1. Анатомия половой системы. Особенности структурной организации женской и мужской половой системы.

2. Понятие об адаптации. Ноцицептивная система. Классификация боли, ее физиологические составляющие. Понятие об анестезии.

Б И Л Е Т № 14

1. Особенности организации нервной системы. Функции нервной системы. Понятие о центральной и периферической нервной системе.

2. Цели и задачи физиологии труда. Понятия нагрузки, работы, напряжения, труда.

Б И Л Е Т № 15

1. Строение спинного и головного мозга, выполняемые ими функции.

2. Физическая и физиологическая характеристика работы. Физический, мыслительный и эмоциональный компоненты. Другие виды работы.

Б И Л Е Т № 16

1. Строение периферической нервной системе (черепные и спинномозговые нервы). Вегетативная нервная система. Типы вегетативной нервной системы. Особенности ее функционирования.

2. Понятие о работоспособности. Физиологическая адаптация к физической активности. Формирование динамического стереотипа и физиологических локомоций.

Б И Л Е Т № 17

1. Органы чувств: особенности анатомии, выполняемые функции.

2. Основные понятия гигиены труда. Умственная и физическая работоспособность. Понятие резерва, утомления и восстановления.

Б И Л Е Т № 18

1. Понятие о системе желез внутренней секреции. Гормоны. Особенности гормональной регуляции. Группы желез внутренней секреции.

2. Понятие об истощении. Рациональная организации режима труда и отдыха. Основные задачи рациональной организации режима.

Б И Л Е Т № 19

1. Особенности активности гипофиза (выделяемые гормоны, органы-мишени, физиологический эффект).

2. Психология труда. Понятие о личности. Основные характеристики личности. Темперамент. Виды темперамента. Способности.

Б И Л Е Т № 20

1. Особенности активности щитовидной и паратиреоидной желез (выделяемые гормоны, органы-мишени, физиологический эффект).

2. Определение иммунитета. Иммунология.

Б И Л Е Т № 21

1. Особенности активности поджелудочной железы, надпочечников и половых желез (выделяемые гормоны, органы-мишени, физиологический эффект).

2. Функции иммунитета. Классификации иммунитета.

Б И Л Е Т № 22

1. Анатомия лимфатической системы. Органы центральной и периферической иммунной системы. Основные события, происходящие в органах центральной и периферической иммунной системы.

2. Определение антигена. Свойства антигена. Понятие гаптена. Классификации антигена.

Б И Л Е Т № 23

1. Физиология мышечной системы. Молекулярные механизмы мышечных сокращений. Основные элементы, задействованные в мышечном сокращении. Источники энергии для мышечных сокращений.

2. Антитела. Строение антитела. Классы иммуноглобулинов и их функции.

Б И Л Е Т № 24

1. Понятие о двигательной единице. Тетанус. Расслабление мышцы.

2. Т-лимфоциты, классификация Т-лимфоцитов. Основные рецепторы Т-лимфоцитов.

Б И Л Е Т № 25

1. Влияние физической нагрузки на обмен веществ. Особенности строения и активности гладкой мускулатуры.
2. В-лимфоциты. Основные рецепторы В-лимфоцитов.

Б И Л Е Т № 26

1. Нервная регуляция двигательной активности. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Обработка двигательных рефлексов в ЦНС. Последствия травм и недостаточности ЦНС.

2. Естественные киллеры. Основные рецепторы естественных киллеров.

Б И Л Е Т № 27

1. Пищеварительные функции и питание. Энергетический метаболизм. Энергетическая ценность основных пищевых продуктов.
2. Цитокины. Основные классы цитокинов. Их функции.

Б И Л Е Т № 28

1. Основные компоненты питания человека. Белки, жиры, углеводы, их состав, энергетическая ценность. Суточная потребность в данных элементах. Вода, соли и микроэлементы. Экстрактивные и грубоволокнистые вещества. Примеси.
2. Система комплемента. Классический путь активации комплемента.

Б И Л Е Т № 29

1. Понятие о витаминах. Основные группы витаминов. Процессы, для осуществления которых необходимы данные витамины. Понятие о гиповитаминозе и гипервитаминозе.
2. Альтернативный и лектинонависимый пути активации комплемента. Основные функции белков системы комплемента.

Б И Л Е Т № 30

1. Физиологические функции желудочно-кишечного тракта. Регуляция пищеварения. Особенности пищеварения в полости рта и желудке. Основные секреты прилежащих желез. Три типа клеток в желудке, их функции.
2. Система HLA. Основные отличия HLA-I и HLA-II. Фагоцитоз. Основные фагоциты, принципы их работы. Понятие об антиген-презентирующих клетках.

Б И Л Е Т № 31

1. Особенности пищеварения в тонком и толстом кишечнике. Прилежащие железы, их функции, выделяемые ими секреты.

2. Индукция иммунного ответа. Принцип двойного распознавания. Клонирование CD4+ клеток. Индукция иммунного ответа. Активация и клонирование В-лимфоцитов. Синтез антител.

Б И Л Е Т № 32

1. Физиология процесса выделения. Структурно-функциональная организация нефrona. Особенности почечной активности. Понятие о фильтрации и реадсорбции. Физиологическая нагрузка на почки. Острая почечная недостаточность.

2. Реализация иммунного ответа. Нейтрализация вирусов. Опсонизация. Система комплемента. Механизмы противовирусного иммунитета.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену (ПК-5: ИПК-5.1; ИПК-5.2; ИПК-5.3):

1. Предмет и задачи курсов анатомии и физиологии человека. Определение анатомии и физиологии. Применение знаний о физиологических закономерностях в различных областях науки и производства. Понятие нормы, функции, механизма.

2. Уровни организации живой материи: молекулярный, клеточный, тканевой, органный, организменный.

3. Строение клеток. Структурно-функциональная организация клеточных компартментов (органелл).

4. Понятие об основных тканях организма человека: эпителиальной, мышечной, соединительной и нервной. Подтипы тканей. Функции, выполняемые тканями. Особенности клеток и межклеточного вещества различных типов тканей.

5. Функции, выполняемые скелетом. Типы костей. Физико-химические свойства костной ткани. Типы соединений, примеры различных типов соединения, их функции.

6. Анатомия опорно-двигательного аппарата. Строение скелета головы, осевого скелета туловища, добавочного скелета.

7. Особенности анатомии мышц. Строение мышечной системы, основные группы мышц и выполняемые ими функции.

8. Анатомия пищеварительного аппарата человека. Строение пищеварительного тракта человека. Основные органы пищеварительной системы.

9. Анатомия дыхательной системы. Строение и функции органов, принимающих участие в проведении воздуха и осуществлении газообменной функции.

10. Анатомия сердечно-сосудистой системы, выполняемые ей функции. Большой и малый круг кровообращения. Функции. Основные сосуды. Особенности работы сердца.

11. Кровь. Функции. Основные форменные элементы и плазма.

12. Анатомические особенности выделительной системы. Строение почек, мочеточников, мочевого пузыря.

13. Анатомия половой системы. Особенности структурной организации женской и мужской половой системы.

14. Особенности организации нервной системы. Функции нервной системы. Понятие о центральной и периферической нервной системе.

15. Строение спинного и головного мозга, выполняемые ими функции.

16. Строение периферической нервной системе (черепные и спинномозговые нервы). Вегетативная нервная система. Типы вегетативной нервной системы. Особенности ее функционирования.
17. Органы чувств: особенности анатомии, выполняемые функции.
18. Понятие о системе желез внутренней секреции. Гормоны. Особенности гормональной регуляции. Группы желез внутренней секреции.
19. Особенности активности гипофиза (выделяемые гормоны, органы-мишени, физиологический эффект).
20. Особенности активности щитовидной и паратитовидной желез (выделяемые гормоны, органы-мишени, физиологический эффект).
21. Особенности активности поджелудочной железы, надпочечников и половых желез (выделяемые гормоны, органы-мишени, физиологический эффект).
22. Анатомия лимфатической системы. Органы центральной и периферической иммунной системы. Основные события, происходящие в органах центральной и периферической иммунной системы.
23. Физиология мышечной системы. Молекулярные механизмы мышечных сокращений. Основные элементы, задействованные в мышечном сокращении. Источники энергии для мышечных сокращений.
24. Понятие о двигательной единице. Тетанус. Расслабление мышцы.
25. Влияние физической нагрузки на обмен веществ. Особенности строения и активности гладкой мускулатуры.
26. Нервная регуляция двигательной активности. Понятие о рефлексе и рефлекторной дуге. Обработка двигательных рефлексов в ЦНС. Последствия травм и недостаточности ЦНС.
27. Пищеварительные функции и питание. Энергетический метаболизм. Энергетическая ценность основных пищевых продуктов.
28. Основные компоненты питания человека. Белки, жиры, углеводы, их состав, энергетическая ценность. Суточная потребность в данных элементах. Вода, соли и микроэлементы. Экстрактивные и грубоволокнистые вещества. Примеси.
29. Понятие о витаминах. Основные группы витаминов. Процессы, для осуществления которых необходимы данные витамины. Понятие о гиповитаминозе и гипервитаминозе.
30. Физиологические функции желудочно-кишечного тракта. Регуляция пищеварения. Особенности пищеварения в полости рта и желудке. Основные секреты прилежащих желез. Три типа клеток в желудке, их функции.
31. Особенности пищеварения в тонком и толстом кишечнике. Прилежащие железы, их функции, выделяемые ими секреты.
32. Физиология процесса выделения. Структурно-функциональная организация нефрона. Особенности почечной активности. Понятие о фильтрации и реадсорбции. Физиологическая нагрузка на почки. Острая почечная недостаточность.
33. Физиология дыхательной системы. Понятие о конвекционном и диффузном транспорте. Особенности легочного и тканевого дыхания.
34. Функции крови. Функции форменных элементов крови. Функции артериальной и венозной системы.

35. Понятие о размножении, овогенезе и сперматогенезе. Процесс оплодотворения.

36. Понятие об онтогенезе. Доэмбриональное и эмбриональное развитие. Тератогенное действие веществ. Беременность и роды.

37. Постнатальное развитие организма, характеристика ювенильного, пубертатного периода, периодов старости и смерти. Понятия клинической и биологической смерти.

38. Основные физические и физиологические параметры человека. Физиологические нормы.

39. Генотип. Понятие о наследственности и изменчивости. Типы наследственности и изменчивости. Типы мутаций, факторы, вызывающие мутации. Наследственные заболевания. Мультифакториальные заболевания. Факторы стабильности генома.

40. Понятие о потенциале покоя и потенциале действия (фазы деполяризации, овершуга, реполяризации, следового потенциала). Распространение потенциала действия. Понятие о рефрактерности мембранны. Роль каналов в возникновении потенциалов покоя и потенциалов действия.

41. Передача информации посредством электрического возбуждения. Факторы, влияющие на скорость распространения сигнала по волокну. Межклеточная передача возбуждения. Понятие о синаптической передаче. Возбуждающие и тормозные постсинаптические потенциалы. Понятие о медиаторах, их выделение и инактивация.

42. Понятие о рецепторах. Рефлексы условные и безусловные. Сочетаемость рефлексов.

43. Основы физиологии коры головного мозга. Функции лобных долей. Понятие о сне и памяти. Типы памяти. Интеллект и мышление. Нервная система во взаимосвязи с теорией информации.

44. Введение в сенсорную физиологию. Классификация сенсорных органов. Характеристика ощущений. Терморецепторы и механорецепторы. Зрение. Вкус и обоняние.

45. Понятие об адаптации. Ноцицептивная система. Классификация боли, ее физиологические составляющие. Понятие об анестезии.

46. Цели и задачи физиологии труда. Понятия нагрузки, работы, напряжения, труда.

47. Физическая и физиологическая характеристика работы. Физический, мыслительный и эмоциональный компоненты. Другие виды работы.

48. Понятие о работоспособности. Физиологическая адаптация к физической активности. Формирование динамического стереотипа и физиологических локомоций.

49. Основные понятия гигиены труда. Умственная и физическая работоспособность. Понятие резерва, утомления и восстановления.

50. Понятие об истощении. Рациональная организации режима труда и отдыха. Основные задачи рациональной организации режима.

51. Психология труда. Понятие о личности. Основные характеристики личности. Темперамент. Виды темперамента. Способности.

52. Определение иммунитета. Иммунология.

53. Функции иммунитета. Классификации иммунитета.

54. Определение антигена. Свойства антигена. Понятие гаптена. Классификации антигена.
 55. Антитела. Строение антитела. Классы иммуноглобулинов и их функции.
 56. Т-лимфоциты, классификация Т-лимфоцитов. Основные рецепторы Т-лимфоцитов.
 57. В-лимфоциты. Основные рецепторы В-лимфоцитов.
 58. Естественные киллеры. Основные рецепторы естественных киллеров.
 59. Цитокины. Основные классы цитокинов. Их функции.
 60. Система комплемента. Классический путь активации комплемента.
 61. Альтернативный и лектинозависимый пути активации комплемента.
- Основные функции белков системы комплемента.
62. Система HLA. Основные отличия HLA-I и HLA-II.
 63. Фагоцитоз. Основные фагоциты, принципы их работы. Понятие об антиген-презентирующих клетках.
 64. Индукция иммунного ответа. Принцип двойного распознавания.
- Клонирование CD4+ клеток.
65. Индукция иммунного ответа. Активация и клонирование В-лимфоцитов.
- Синтез антител.
66. Реализация иммунного ответа. Нейтрализация вирусов. Опсонизация.
- Система комплемента.
67. Механизмы противовирусного иммунитета.