

ПЯТИГОРСКИЙ МЕДИКО-ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
Министерства здравоохранения Российской Федерации

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института

_____ М.В.Черников

«31»__августа__2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕДИЦИНСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для специальности: *30.05.01 Медицинская биохимия (уровень специалитета)*

Квалификация выпускника: *врач-биохимик*

Кафедра: *микробиологии и иммунологии с курсом биологической химии*

Курс – VI

Семестр – XI (В)

Форма обучения – очная

Лекции – 48 часов

Практические занятия – 96 часов

Самостоятельная работа – 72 часа

Промежуточная аттестация: *экзамен* – XI (В) семестр

Трудоемкость дисциплины: 7,0 ЗЕ (252 часа)

Пятигорск, 2021

Разработчики программы:
заведующая кафедрой, доцент, к.б.н., Лужнова С.А.,
доцент, к.ф.н. Жилина О.М.
ст. преподаватель Сигарева С.С.

Протокол № 1 от «28» августа 2021 г.

Заведующая кафедрой _____ Лужнова С.А.

Рабочая программа согласована с библиотекой

Заведующая библиотекой _____ Глущенко Л.Ф.

Рабочая программа рассмотрена учебно-методической комиссией
медицинского факультета

Протокол № 1 от « » августа 2021 г.

Председатель УМК _____ Игнатиади О.Н.

Рабочая программа утверждена на заседании Центральной методической
комиссии протокол № 1 от «31» августа 2020 г.

Председатель ЦМК _____ Черников М.В.

Рабочая программа в составе учебно-методического комплекса дисциплины
утверждена в качестве компонента ОП в составе комплекта документов ОП
на заседании Ученого Совета ПМФИ

протокол № 1 от «31» августа 2021 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	Цель: получение студентами системных знаний по медицинской технологии и ее основным разделам (генной инженерии, клеточной инженерии, гибридной технологии), включая их практическое применение в области экспериментальной, клинической медицины и практического здравоохранения, а также практических базовых навыков использования биотехнологических методов с учетом дальнейшего обучения и профессиональной деятельности.
1.2	Задачи: <ul style="list-style-type: none"> - ознакомление студентов с историческим аспектом возникновения медицинской технологии как самостоятельной науки, связью биотехнологии и медицины; - освоение студентами теоретических основ современной медицинской технологии; - формирование знаний по молекулярной биологии и генетике продуцентов; - освещение вопросов совершенствования производства методами генетической, клеточной и энзимной инженерии; - формирование знаний об основных методах контроля качества и подлинности препаратов, получаемых биотехнологическими методами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	
Блок Б1.Б.37	<i>Базовая часть</i>
2.1	Перечень дисциплин и/или практик, усвоение которых необходимо для изучения дисциплины
	<p>Дисциплина базируется на знаниях, умениях и опыте деятельности, приобретаемых в результате изучения следующих дисциплин и/или практик:</p> <ul style="list-style-type: none"> - математический анализ; - теория вероятности и математическая статистика; - информатика, медицинская информатика; - механика, электричество; - оптика, атомная физика; - неорганическая химия; - органическая и физическая химия; - морфология: анатомия человека, гистология, цитология; - физиология; - микробиология, вирусология; - фармакология; - общая патология, патологическая анатомия, патофизиология; - общая и медицинская биофизика; - медицинская электроника; - общая и медицинская радиобиология; - введение в цитологическую диагностику; - биоинформатика; - химия полимеров и биополимеров, - общая биохимия; - общая и клиническая иммунология; - медицинская биохимия, принципы измерительных технологий в биохимии; - общая и медицинская генетика; - биофизика белка; - производственная клиническая практика (лаборантская); - производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (биохимическая);

	- учебная клиническая практика (помощник медицинской сестры); - производственная научно-исследовательская практика.
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
	- производственная (преддипломная) практика – научно-исследовательская работа.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, самообразованию, использованию творческого потенциала (ОК-5);
- готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач (ОПК-5);
- готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере (ОПК-9);
- способностью к применению системного анализа в изучении биологических систем (ПК-6);
- готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению биохимических и физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека (ПК-11);
- способностью к определению новых областей исследования и проблем в сфере разработки биохимических и физико-химических технологий в здравоохранении (ПК-12);
- способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности (ПК-13).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
	- теоретические основы биотехнологии, биомедицины; - основные методы нанотехнологических экспериментов; - физико-химические свойства и прикладное значение наночастиц; - основные свойства наноматериалов и их практическое значение в медицине; - основы создания биосенсоров и микрочипов; - основы нанотоксикологии.
3.2	Уметь:
	- формулировать и планировать задачи исследований в общей и медицинской технологии; - воспроизводить современные методы биотехнологических исследований; - разрабатывать методические подходы для решения задач биотехнологических исследований; - оценивать возможности моделирования биотехнологических процессов; - определять адекватные возможности математического и статистического аппарата для анализа полученных экспериментальных данных;

	- интерпретировать результаты исследований.
3.3	Иметь навык (опыт деятельности):
	- владения методами разделения и выделения макромолекул, методами манипуляции с генетическим материалом, методами культивирования эукариотических клеток; - владения методами иммунофлуоресцентного и иммуноферментного анализа; - работы с автоматическими дозаторами, флуоресцентной микроскопией, основными приемами хроматографии и электрофореза.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		XI
Контрактная работа (по учебным занятиям)	144	144
В том числе:		
Лекции	48	48
Практические занятия	96	96
Самостоятельная работа	72	72
Промежуточная аттестация (экзамен)	36	36
Общая трудоемкость:		
часы	252	252
ЗЕ	7,0	7,0

В условиях образовательного процесса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий реализация учебных часов возможна.

4.2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Тематический план занятий лекционного типа

№	Темы занятий лекционного типа	Часы (академ.)	Индикаторы компетенций	Литература
1.	Введение в биотехнологию.	2	ОК-1, ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6 Л2.8
2.	Биообъекты. Характеристика. Использование в биотехнологических процессах.	2	ОК-1, ОК-5; ОПК-1, ОПК-5	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
3.	Понятие гена, его структура и функции. Генная инженерия.	4	ОК-1, ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7
4.	Векторы в генной инженерии.	4	ОК-1, ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
5.	Прямые методы переноса генов	2	ОК-1, ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.9 Л2.10
6.	Векторы, применяемые для трансформации растений и животных.	2	ОК-1, ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4

				Л2.5 Л2.6
7.	Методы создания клеточных культур	2	ОК-1,ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.9 Л2.10
8.	Изолированные протопласты. Слияние протопластов.	4	ОК-1,ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7
9.	Культуральные системы животных клеток	2	ОК-1,ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Л2.9
10.	Культивирование культуральных клеток на микроносителях. Применение культуры клеток на микроносителях в вирусологии.	2	ОК-1,ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.9 Л2.10
11.	Моноклональные антитела. Производство. Применение.	6	ОК-1,ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.9 Л2.10
12.	Клонирование эмбрионов млекопитающих. Химерные и трансгенные животные	2	ОК-1,ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
13.	Проблемы и перспективы совершенствования генома человека	4	ОК-1,ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.9 Л2.10
14.	Пробоподготовка. Методы выделения ДНК/РНК.	2	ОК-1,ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
15.	Генотерапия. Векторы, применяемые в генотерапии	4	ОК-1,ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.9 Л2.10
16.	Методы сохранения генофонда. Методика криоконсервации. Способы замедления роста.	2	ОК-1,ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7
17.	Лабораторный контроль лекарственных средств в соответствии с правилами GLP и GMP.	2	ОК-1,ОК-5; ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
	Итого	48		

4.2.2. Тематический план контактной работы обучающегося на практических занятиях

№	Тематические блоки	Часы (академ.)	Индикаторы компетенций	Литература
Модуль 1. Медицинские технологии. Биотехнология. Объекты и направления развития.				
1.	Предмет, цели и задачи медицинской технологии, связь с фундаментальными дисциплинами.	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
2.	Биотехнологические системы производства.	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
3.	Способы повышения эффективности	6	ОК-1 ОК-5	

	биотехнологического производства.		ОПК-1, ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13	
Модуль 2. Основы клеточной и генной инженерии. Технология получения и культивирования линий животных и растительных клеток.				
4.	Технология получения и культивирования линий растительных клеток.	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7
5.	Культивирование линий клеток животных и человека.	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
6.	Методы сохранения генофонда. Методика криоконсервации. Способы замедления роста.	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.9 Л2.10
7.	Применение трансгенной технологии для получения медицинских препаратов	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
8.	Коллоквиум № 1.	6		
Модуль 3. Гибридная технология. Векторы, применяемые в генной инженерии.				
9.	Основные достижения иммунологии и клеточной биологии. Иммунобиотехнология.	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.9 Л2.10
10.	Моноклональные антитела. Получение. Применение.	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л2.2 Л2.4 Л2.5 Л2.7
11.	Клонирование эмбрионов млекопитающих. Химерные и трансгенные животные. Проблемы и перспективы совершенствования генома человека	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7 Л2.9
12.	Генная терапия. Векторы, применяемые для генной терапии.	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.9 Л2.10
13.	Правила работы с ДНК, РНК. Характеристика основных положений GMP и GLP.	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6

14.	Принципы подбора злокачественного партнера для гибридизации клеточных линий.	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.9 Л2.10
15.	Коллоквиум 2.	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6
Модуль 4. Нанотехнологии в медицине.				
16.	Нанотехнологии в медицине.	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.9 Л2.10
	Итого	96		

4.2.3. Тематический план самостоятельной работы студента

№	Тема самостоятельной работы	Часы (академ.)	Индикаторы компетенций	Литература
Модуль 1. Медицинские технологии. Биотехнология. Объекты и направления развития.				
1.	Подготовка рефератов, докладов и презентаций к занятию «Предмет, цели и задачи медицинской технологии, связь с фундаментальными дисциплинами» на темы: 1. Рестриктазы. 2. Биообъекты растительного происхождения. Дикорастущие растения и культуры растительных клеток. 3. Биообъекты - макромолекулы с ферментативной активностью 4. Направления совершенствования биообъектов методами селекции и мутагенеза. Мутагены. Классификация. Характеристика. Механизм их действия.	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.3 Л2.5 Л2.6
2.	Подготовка рефератов, докладов и презентаций к занятию «Способы повышения эффективности биотехнологического производства »на темы: 1. Мобильные генетические элементы микроорганизмов 2. Инсерционные последовательности и транспозоны бактерий 3. Мигрирующие элементы и естественный отбор. Горизонтальный перенос генов и его роль в	6	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13	Л1.1 Л1.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7 Л2.8 Л2.9

	<p>эволюции бактерий</p> <p>4. Репликативные и нерепликативные транспозиции.</p> <p>5. Экспериментальные системы для изучения синтеза вторичных метаболитов с использованием культуры тканей.</p> <p>6. Структура биотехнологического производства.</p> <p>7. Бесклеточные белоксинтезирующие системы.</p>			Л2.10
<p>Модуль 2. Основы клеточной и генной инженерии. Технология получения и культивирования линий животных и растительных клеток.</p>				
3.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций к занятию «Культивирование линий клеток животных и человека» на темы:</p> <p>1. Методы получения клеточных суспензий: механические, с использованием протеаз, хелатирующих агентов.</p> <p>2. Подсчет клеток в камере Горяева и оценка жизнеспособности клеток.</p> <p>3. Методы выделения лимфоцитов. Культивирование лимфоцитов.</p> <p>4. Митогены.</p> <p>5. Основные требования к лаборатории при работе с клеточными культурами. Принцип стерильной работы и условия культивирования клеточных культур.</p> <p>6. Сбалансированные солевые растворы. Коммерческие препараты для оптимизации условий роста культур клеток и тканей.</p> <p>7. Питательные среды для культур животных клеток. Роль сыворотки при культивировании клеток. Ростовые среды. Поддерживающие среды. Принципы культивирования клеточных линий в инкубаторе, режим работы, состав газовой смеси.</p> <p>8. Посуда и оборудование, используемые для культивирования клеточных линий.</p> <p>9. Методы стерилизации питательных сред и лабораторной посуды. Контроль бактериального заражения клеточных культур.</p>	6	<p>ОК-1</p> <p>ОК-5</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-5</p> <p>ПК- 6</p> <p>ПК-11</p> <p>ПК-12</p> <p>ПК-13</p>	<p>Л1.1</p> <p>Л1.2</p> <p>Л2.3</p> <p>Л2.4</p> <p>Л2.5</p> <p>Л2.6</p> <p>Л2.7</p> <p>Л2.8</p> <p>Л2.9</p> <p>Л2.10</p>
4.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций к занятию «Криосохранение. Генофонд и факторы, влияющие на него» на темы:</p> <p>1. Сохранение генофонда высших растений.</p> <p>2. Криоконсервация клеточных линий.</p> <p>3. Размораживание и оценка показателей жизнеспособности функционального состояния клеток.</p>	6	<p>ОК-1</p> <p>ОК-5</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-5</p> <p>ПК- 6</p> <p>ПК-11</p> <p>ПК-12</p> <p>ПК-13</p>	<p>Л1.1</p> <p>Л1.2</p> <p>Л2.3</p> <p>Л2.4</p> <p>Л2.5</p> <p>Л2.6</p> <p>Л2.7</p> <p>Л2.8</p> <p>Л2.9</p> <p>Л2.10</p>
5.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций к занятию «Применение трансгенной технологии для получения медицинских препаратов» на темы:</p> <p>1. Культура каллусных тканей. Методы культивирования клеток и тканей растений.</p>	6	<p>ОК-1</p> <p>ОК-5</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-5</p> <p>ПК- 6</p>	<p>Л1.1</p> <p>Л1.2</p> <p>Л2.3</p> <p>Л2.4</p> <p>Л2.5</p>

	<p>2. Перспективы использования технологии культивирования клеточных линий в экспериментальной и клинической медицине.</p> <p>3. Применение трансгенной технологии для получения медицинских препаратов. Препараты биогенных стимуляторов.</p> <p>5. Методы трансформации.</p>		<p>ПК-11</p> <p>ПК-12</p> <p>ПК-13</p>	<p>Л2.6</p> <p>Л2.7</p> <p>Л2.8</p> <p>Л2.9</p> <p>Л2.10</p>
Модуль 3. Гибридная технология. Векторы, применяемые в генной инженерии.				
6.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций к занятию «Основные достижения иммунологии и клеточной биологии. Иммунобиотехнология» на темы:</p> <p>1. Основные достижения иммунологии и клеточной биологии. Развитие иммунобиотехнологии в современном мире.</p> <p>2. Методы стимуляции В-лимфоцитов при подготовке к гибридизации клеточных линий</p>	10	<p>ОК-1</p> <p>ОК-5</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-5</p> <p>ПК- 6</p> <p>ПК-11</p> <p>ПК-12</p> <p>ПК-13</p>	<p>Л1.1</p> <p>Л1.2</p> <p>Л2.3</p> <p>Л2.4</p> <p>Л2.5</p> <p>Л2.6</p> <p>Л2.7</p> <p>Л2.8</p> <p>Л2.9</p> <p>Л2.10</p>
7.	<p>Подготовка доклада и презентации к занятию «Моноклональные антитела. Получение. Применение» на тему:</p> <p>Условия и методы тиражирования культур гибридных клеток.</p> <p>Условия культивирования гибридом, клонирования и реклонирования методом предельных разведений. Критерии отбора гибридом для создания рабочей коллекции перевиваемых клеточных культур. Условия их длительного хранения (криоконсервирования) и последующего размораживания. Критерии оценки жизнеспособности и функционального состояния клеток после выведения из замороженного состояния, контроль качества конечного продукта. Накопление моноклональных антител (МКА) in vitro, in vivo. Методы выделения МКА, их концентрирования очистки, иммунохимического анализа моноклональных иммуноглобулинов и определения их тонкой (эпитопной) специфичности. Контроль и стандартизация получаемых препаратов. Принципиальные схемы накопления МКА в препаративных количествах, контроль качества конечного продукта. Производственные клоны-продуценты МКА, их паспортизация, условия депонирования штаммов гибридом.</p>	10	<p>ОК-1</p> <p>ОК-5</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-5</p> <p>ПК- 6</p> <p>ПК-11</p> <p>ПК-12</p> <p>ПК-13</p>	<p>Л1.1</p> <p>Л1.2</p> <p>Л2.3</p> <p>Л2.4</p> <p>Л2.5</p> <p>Л2.6</p> <p>Л2.7</p> <p>Л2.8</p> <p>Л2.9</p> <p>Л2.10</p>
Модуль 4. Нанотехнологии в медицине.				
8.	<p>Подготовка рефератов, докладов и презентаций к занятию «Нанотехнологии в медицине» на темы:</p> <p>1. Нанонаука и нанотехнологии.</p> <p>Базовые понятия и определения.</p>	22	<p>ОК-1</p> <p>ОК-5</p> <p>ОПК-1</p> <p>ОПК-5</p>	

<p>История возникновения и развития научного направления Роль в биологии и медицине. Принципиальное значение нано-размерности как фактора, радикально меняющего физико-химические свойства супрамолекулярных структур и их способности взаимодействовать с биологическими объектами. Биомолекулы как составляющие наномира.</p> <p>2. Методы изучения наноструктур Аналитические методы исследования наноструктур: масс-спектр метрия, сканирующая лазерная конфокальная микроскопия. Препаративные методы исследования наноструктур: высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), ультрацентрифугирование, ультрафильтрация, электрофорез, проточная флюориметрия.</p> <p>3. Основные направления медицинских нанотехнологий. Адресная доставка диагностических препаратов и лекарств. Наночастицы -биомаркеры. Инкапсулирование лекарств. Наноструктурные материалы для: биотехнологического производства лекарств; иммуновыделения клеток и молекул; фильтрации (нанопористые мембраны). Диагностические наноустройства: устройство для сверхбыстрого секвенирования ДНК; чиплаборатория; биосенсоры и нанодетекторы; биомолекулярная визуализация (molecular imaging); системы детекции микроорганизмов. Нанобиомиметики: искусственные антитела; искусственные (модифицированные) ферменты; искусственные рецепторы; гибридные (химерные) полимеры; гибридные вирусы, прикладная протеомика и белковая инженерия; тканевая инженерия. Молекулярная и клеточная медицина: генная терапия; фармакогеномика; клонирование и медицинское использование стволовых клеток; биотерапия с использованием модифицированных вирусов; нановакцины.</p> <p>4. Биомедицинские наноматериалы. Наногели (сети гидрофобных/гидрофильных цепей) для транспорта олигонуклеотидов. Полипептидные и ДНК нанопроволоки. Наноматериалы для иммуноизоляции (иммуновыделения) клеток для клеточной терапии. Стационарные фазы для аффинной хроматографии сигнальных белков и рецепторов (фуллерен-содержащие лиганды и пр.).</p> <p>5. Наноустройства (наноконструкции) в биологии и медицине. Биологические наномоторы. «Ловушки» для вирусов. Изотопдискриминирующие нанореакторы, полученные с помощью белковой инженерии. Модификация нанотопологии каталитических сайтов НЭМС: сенсоры для взвешивания одиночных или</p>		ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13	
--	--	----------------------------------	--

	<p>немногочисленных молекул ДНК.</p> <p>6. Нанотехнологии в генотерапии и генокоррекции. Основные подходы в генотерапии наследственных и приобретенных заболеваний. Принципы получения терапевтических генов и генно-инженерных наноконструкций (ГИНК) и способы их доставки в целевые клетки органов и тканей организма. Вирусные нановекторы для доставки терапевтических генов в целевые клетки. Технология «Gene-gun» и перспективы ее применения в наномедицине.</p> <p>7. Нанотехнологические подходы к диагностике и терапии опухолей. мРНК - биочипы Иммунобиочипы. Выявление поверхностных опухоль-специфических антигенов. Нановакцины на основе олигосахарида р-3-аминопропилгликозидсиалил-3'-лактозы (GM3). Дендримерные ДНК, РНК - нанокапсулы и аптамеры. Полимерные наночастицы с векторами антителами к опухолевому антигену. Магнитоуправляемые липосомные нанокомпозиты. Кремниевые нанокристаллы.</p> <p>8. Современные тенденции и ближайшие перспективы нанобиотехнологий. Контролируемое поведение наночастиц <i>in vitro</i>. Повышение клеточной/тканевой избирательности взаимодействия (узнавания) «рецептор - наночастица». Выяснение молекулярной природы биосовместимости наноматериалов. Повышение эффективности (точности) манипуляций с одиночными биологическими молекулами в генной/белковой инженерии.</p>			
Итого		72		

4.3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование раздела дисциплины базовой части ФГОС	Содержание раздела
1	<p>Медицинские технологии. Биотехнология. Объекты и направления развития.</p>	<p>Макробиообъекты животного происхождения. Человек как донор и объект иммунизации. Биообъекты растительного происхождения. Дикорастущие растения и культуры растительных клеток. Биообъекты - микроорганизмы. Основные группы получаемых биологически активных веществ. Биообъекты - макромолекулы с ферментативной активностью. Использование в биотехнологических процессах. Предмет, цели и задачи биотехнологии, связь с фундаментальными дисциплинами. Направления совершенствования биообъектов методами селекции и мутагенеза. Мутагены. Классификация. Характеристика. Механизм их действия. Краткая история развития</p>

		<p>биотехнологии и периоды развития биотехнологии. Характеристика. Биотехнология лекарственных средств. Биомедицинские технологии. Определение. Характеристика. Препараты биогенных стимуляторов. Характеристика. Классификация. Биотехнологическое производство. Этапы производства веществ-метаболитов (базовый, промежуточный, заключительный этап). Элементы, составляющие биотехнологический процесс. Структура биотехнологического производства. Первая ступень: подсистемы типа биообъекты, биореакторы, биомасса, сепараторы, экстракторы и т.п. Вторая ступень: объединение подсистем в функциональную единую цепь (участок, цех). Технологические основы создания блочно-модульных типовых решений. Третья ступень: построение последовательности блоков и модулей функциональных участков. Опытно-промышленная установка, предприятие законченного цикла. Схема последовательно реализуемых стадий превращения исходного сырья в биологически активный препарат. Подготовительный этап. Многоэтапность подготовки посевного материала. Инокуляторы. Кинетические кривые роста микроорганизмов в закрытых системах. Комплексные и синтетические питательные среды. Методы стерилизации питательных сред. Сохранение биологической полноценности сред при их стерилизации. Критерии подбора биореакторов. Устройство, режимы работы биореакторов при реализации конкретных целей. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Сегментация биомассы. Центрифугирование. Методы разрушения клеточной стенки биообъектов и экстрагирования целевых продуктов. Адсорбция и ионообменная хроматография. Аффинная хроматография. Мембранная технология. Гель-хроматография и гель-фильтрация. Концентрирование продукта. Лиофильная сушка. Контроль и управление биотехнологическим процессом. Применение ЭВМ в биотехнологическом производстве. Разработка автоматизированных систем управления. Биотехнологическое производство и производственные отходы. Проблемы экологии и охраны окружающей среды. Инновационные пути создания медицинских препаратов на основе подходов и достижений биотехнологии. Перечислите основные способы повышения эффективности биотехнологического производства. Механизмы внутриклеточной регуляции метаболизма и управления биосинтезом целевых биотехнологических продуктов. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Состав оперона. Механизмы регуляции действия генов и их использование в биотехнологических процессах. Ингибирование ферментов биосинтеза по принципу обратной связи (ретроингибирование). Механизмы ингибирования. Аминокислотный контроль метаболизма.</p>
--	--	--

		<p>Внутриклеточный транспорт и секреция биотехнологических продуктов у микроорганизмов. Роль клеточной стенки, внешней и внутренней мембраны клетки. Биосинтез полимеров клеточной оболочки. Литические ферменты. Мембранные системы транспорта ионов и низкомолекулярных метаболитов. Классификация систем транспорта и регуляция их функций. Биотехнологические аспекты секреции. Основные методы сохранения свойств штаммов - продуцентов биотехнологических продуктов. Проблемы стабилизации промышленных штаммов, способы поддержания активности продуцентов. Международные и национальные коллекции культур микроорганизмов и их значение для развития биотехнологии. Инженерная энзимология. Использование ферментов и ферментных систем в биотехнологическом производстве. Имобилизованные ферменты и клетки. Методы иммобилизации ферментов при производстве лекарственных препаратов, гормонов, продуктов лечебного питания, витаминов и других биологически активных веществ. Нерастворимые носители органической и неорганической природы. Промышленные био катализаторы на основе ферментов и ферментных комплексов.</p>
2	<p>Основы клеточной и генной инженерии. Технология получения и культивирования линий животных и растительных клеток.</p>	<p>Краткая история развития технологии получения и культивирования линий животных и растительных клеток. Значения клеточной инженерии для экспериментальной и клинической медицины. Технология получения и культивирования линий животных и растительных клеток. Применение трансгенной технологии для получения медицинских препаратов. Направления создания новых биообъектов методами генетической инженерии. Основные уровни генетической инженерии. Экспериментальные системы для изучения синтеза вторичных метаболитов с использованием культуры тканей. Основные достижения иммунологии и клеточной биологии. Методы сохранения генофонда. Методика криоконсервации. Способы замедления роста. Криоконсервирование гибридом: режимы замораживания, защитные среды. Размораживание и оценка показателей жизнеспособности функционального состояния клеток. Методы создания клеточных культур растений. Методы выращивания культуры каллусных тканей. Культивирование отдельных клеток. Способы выделения растительных протопластов. Культивирование растительных протопластов. Культуральные системы животных клеток. Первичные и постоянные культуры. Монослойные культуры. Монослойное культивирование на микроносителях. Основные требования к лаборатории при работе с клеточными культурами. Принцип стерильной работы и условия культивирования клеточных культур. Сбалансированные солевые растворы. Коммерческие препараты для оптимизации условий роста</p>

		<p>культур клеток и тканей. Питательные среды для культур животных клеток. Роль сыворотки при культивировании клеток. Ростовые среды. Поддерживающие среды. Принципы культивирования клеточных линий в инкубаторе, режим работы, состав газовой смеси. Посуда и оборудование, используемые для культивирования клеточных линий. Методы стерилизации питательных сред и лабораторной посуды. Контроль бактериального заражения клеточных культур. Преимущества использования клеточных культур. Типы культуры клеток животных. Культуральные системы животных клеток: перевиваемые, неперебиваемые и полуперевиваемые культуры. Дайте характеристику. Первичные культуры. Получение. Характеристика. Диплоидные культуры. Получение. Характеристика. Характеристика постоянной клеточной линии. Классификация культуры тканей. Типы культуральных систем. Монослойные культуры. Получение, характеристика. Монослойное культивирование на микроносителях. Суспензионные культуры. Методы получения клеточных суспензий: механические, с использованием протеаз, хелатирующих агентов. Подсчет клеток в камере Горяева и оценка жизнеспособности клеток. Методы выделения лимфоцитов. Культивирование лимфоцитов. Митогены. Основные подходы к масштабированному культивированию клеток в условиях биотехнологического процесса. Основные требования к лаборатории при работе с клеточными культурами. Принцип стерильной работы и условия культивирования клеточных культур.</p>
3	<p>Гибридная технология. Векторы, применяемые в генной инженерии.</p>	<p>Характеристика основных достижений иммунологии. Предмет и задачи современной иммунологии. История развития иммунологии. Практическое значение иммунологии. Иммунология как раздел биотехнологии. Связь иммунологии и биотехнологии. Задачи клеточной инженерии. Основные этапы развития генетики. Основные положения клеточной теории. Общая схема получения гибридом на основе миеломных клеток и иммунных лимфоцитов. Производство моноклональных антител и использование соматических гибридов животных клеток. Гибридомы. Этапы производства моноклональных антител. Бесклеточные белоксинтезирующие системы. Гибридная технология и ее использование в биотехнологических процессах. Культуры животных клеток. Методы культивирования. Области применения моноклональных антител. Методы анализа, основанные на использовании моноклональных (поликлональных) антител. Векторы на основе вирусов животных. Понятие о генотерапии. Методы направленного отбора гибридных клонов: методы метаболической и биохимической селекции. Методы контроля динамики образования гибридных клонов. Векторы в генной терапии. Характеристика. Жизненные циклы. Дайте</p>

	<p>определение понятиям: эмбриогенетическая инженерия, перестройка генома, ксенотрансплантация, трансгеноз, трансгенное животное. Основные приемы технология трансплантации. Для чего применяют трансплантацию эмбрионов. Стадии получения клонов. Методы получения химер искусственным путем. Схема получения трансгенных животных. Значение для медицины химерных и трансгенных животных. Виды нуклеаз, используемые современными технологиями редактирования генома. Предпосылки и история развития химерных нуклеаз. Отличие химерных нуклеаз от других векторов генной инженерии. Система CRISPR/Cas. Защитные системы CRISPR. Технологические стратегии геномной инженерии с помощью системы CRISPR/Cas. Значение метода CRISPR/Cas. Проекта Биобанка клеточных моделей заболеваний человека. Важнейшие задачи современной биотехнологии и биомедицины, нуждающихся в развитии технологий редактирования геномов.</p> <p>Материалы для взятия проб исследований ДНК и РНК. Этапы пробоподготовки для исследования ДНК и РНК. Оборудование, необходимое для исследования ДНК и РНК. Методы выделения ДНК. Основные этапы выделения ДНК. Процедура лизиса. Методы очистки молекулы ДНК: органическими растворителями, экстракция с помощью силики, экстракция с помощью ионообменной смолы Chelex 100, экстракция с помощью магнитных частиц, FTA™ - бумажные фильтры. Преимущества и недостатки данных методов. Принципы выделения бактериальной ДНК. Выделение РНК. Особенности взятия биоматериала. Характеристика основных положений GMP и GLP.</p> <p>Молекулярные основы и методы генодиагностики наследственных болезней. Принципы и методы генной терапии наследственных заболеваний. Молекулярная генетика канцерогенеза: протоонкогены, онкогены, опухолевые супрессоры, мутаторные гены. Молекулярная диагностика онкологических заболеваний. Неинвазивная диагностика опухолевых заболеваний, основанная на анализе внеклеточной ДНК. Требования к выбору злокачественного партнера для гибридизации и Подготовка популяции перевиваемых миеломных клеток. Методы скрининга МКА на этапах отбора позитивных гибридом (ТИФМ, МФА, РИА). Примеры моноклональных антител: химерные, конъюгированные и неконъюгированные. Использование для лечения и диагностики опухолевых и наследственных заболеваний. Получение моноклональных, биспецифических и химерных антител методами иммунобиотехнологии.</p>
--	---

4	Нанотехнологии в медицине	<p>Метаматериалы. Структура. Особенности. Использование в науке и медицине. Интеллектуальные наносистемы. Нанотехнологии (НТ) в доставке лекарств. Внеклеточные везикулы как эффективная наноплатформа для доставки ЛС. Нанотехнологические биосенсоры. Создание и применение. Неотмываемые электро-химические биосенсоры. НТ на основе антител. ДНК-НТ: общая информация. НТ в лечении рака. Нанопоры. Нанокристаллы для иммунобиологического применения. Полимерные наноскопии: новая тенденция в системе доставки газов. Смарт-полимерные наночастицы. Биоконъюгированные наночастицы. Достижения в области оптического биосенсоры на основе наноматериалов и биоиммунного апоптоза через активность каспазы-6. НТ и датчики анализа дыхания. Наноматериалы и аутофагия. Роль наноматериалов. Последние достижения. Микро- и наномоторы. Криоконсервация на основе НТ. Технологии NanoString и DNA-paint.</p>
---	----------------------------------	--

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Чтение лекций и проведение лабораторных занятий с использованием мультимедийных средств, поисковая аналитическая работа (самостоятельная работа студентов), устный опрос, тестовый контроль.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Контрольные вопросы и задания для текущего контроля успеваемости.

6.1.1 Примеры тестов для контроля знаний.

01. ПЕРВИЧНАЯ КЛЕТОЧНАЯ ЛИНИЯ ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ:

- 1) высокой пролиферацией
- 2) средней пролиферацией
- 3) низкой пролиферацией

02. ИДЕЯ О ТОМ, ЧТО КЛЕТКИ ТКАНЕЙ ЖИВОТНЫХ МОЖНО ВЫДЕЛИТЬ ИЗ ОРГАНИЗМА И ЗАТЕМ СОЗДАТЬ УСЛОВИЯ ДЛЯ РОСТА И ВОСПРОИЗВОДСТВА ИХ *IN VITRO* ВОЗНИКЛА НА БАЗЕ КОНЦЕПЦИИ, ПРИНАДЛЕЖАЩЕЙ:

- 1) К. Бернару
- 2) В. Ру
- 3) Р. Харрисону

03. ИЗМЕНЕНИЕ РОСТОВЫХ СВОЙСТВ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ КЛЕТОК НАЗЫВАЕТСЯ:

- 1) пролиферацией
- 2) трансформацией
- 3) интеграцией

04. К СТАНДАРТНЫМ ПИТАТЕЛЬНЫМ СРЕДАМ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ КУЛЬТУР ЖИВОТНЫХ КЛЕТОК НЕ ОТНОСЯТСЯ:

- 1) среда 199
- 2) среда DMEM

- 3) среда Хоттингера
05. КЛЕТОЧНЫЕ ЛИНИИ ПРИМЕНЯЮТ ДЛЯ:
- 1) тестирования и изучения механизма действия различных веществ
 - 2) получения и накопления антибиотиков
 - 3) изучения патогенеза болезней в клиническом эксперименте
06. ПЕРЕВИВАЕМАЯ КЛЕТОЧНАЯ ЛИНИЯ – ЭТО
- 1) клетки разных типов, которые способны неопределенно долго размножаться *in vitro*
 - 2) клетки одного типа, которые способны неопределенно долго размножаться *in vitro*
 - 3) клетки разных типов, которые способны неопределенно долго размножаться *in vivo*
07. СЛОЙ ПОДДЕРЖИВАЮЩИХ КЛЕТОК, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ВЫЖИВАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ В КУЛЬТУРЕ НЕКОТОРЫХ ТИПОВ КЛЕТОК, НАЗЫВАЕТСЯ:
- 1) ридер
 - 2) фидер
 - 3) лидер
08. К МЕТОДАМ СТЕРИЛИЗАЦИИ ПОСУДЫ ДЛЯ КУЛЬТУРАЛЬНЫХ РАБОТ НЕ ОТНОСЯТСЯ:
- 1) биологический метод
 - 2) химический метод
 - 3) физический метод
09. КАКОЙ ЦВЕТ СРЕДЫ RPMI 1640 СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ О НЕОБХОДИМОСТИ ЕЕ ЗАМЕНЫ:
- 1) желтый
 - 2) красный
 - 3) фиолетовый
10. КАКОЕ СООТНОШЕНИЕ ТРИПСИН-ВЕРСЕН ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ ЛИНИИ КЛЕТОК L-929:
- 1) 1:4
 - 2) 1:3
 - 3) 1:2

6.1.2. Примерные темы рефератов.

1. Итоги и перспективы использования технологии культивирования клеточных линий в экспериментальной и клинической медицине. Этические проблемы при работе с рекомбинантными ДНК и при создании трансгенных организмов.
2. Основные достижения иммунологии и клеточной биологии, предопределившие успешную реализацию идеи Келера и Мильштейна о получении гибридом, продуцирующих моноклональные антитела узкой специфичности.
3. Методы стимуляции В-лимфоцитов мыши при подготовке к гибридизации клеточных линий. Гибридомы человеческого происхождения. Перспективы их применения в медицине.
4. Непрямой метод флуоресцирующих антител и его применение для скрининга гибридных клонов.
5. Криоконсервирование гибридом: режимы замораживания, защитные среды.
6. Структура биотехнологического производства.

6.2. Вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

№	Вопросы для промежуточной аттестации студента	Проверяемые компетенции
1.	Дайте определение понятию «биотехнология». Перечислите предпосылки развития биотехнологии как науки и сферы производства.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-12
2.	Преимущества биотехнологии перед традиционными видами технологий. Дайте краткую характеристику основным группам биологических объектов, применяемых в биотехнологии.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
3.	Перечислите и охарактеризуйте этапы становления биотехнологии как науки. Охарактеризуйте области практического приложения биотехнологии. Проиллюстрируйте генетическую связь биотехнологии с другими науками.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
4.	Поясните роль генетической инженерии в становлении современной биотехнологии. Объясните, в чем состоит вклад клеточной инженерии в формировании биотехнологии как науки и сферы производства.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
5.	Поясните вклад микробиологии в развитие современной биотехнологии. Дайте определение понятиям микроорганизм, чистая культура, штамм.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
6.	Приведите и охарактеризуйте основные виды классификаций биотехнологических процессов. Цели биотехнолога при совершенствовании биообъекта.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
7.	Состояние и направления развития биотехнологии лекарственных форм – традиционных и инновационных.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК-12 ПК- 6 ПК-11
8.	Биообъекты - макромолекулы с ферментативной активностью. Инженерная энзимология как отрасль биотехнологии. Использование ферментов и ферментных систем в биотехнологическом производстве.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
9.	Методы иммобилизации ферментов при производстве лекарственных препаратов, гормонов, продуктов лечебного питания, витаминов и других биологически активных веществ.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
10.	Биообъекты растительного происхождения. Дикорастущие растения и культуры растительных клеток.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
11.	Культура каллусных тканей. Методы культивирования клеток и тканей растений. Перспективы использования технологии культивирования клеточных линий в экспериментальной и клинической медицине.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
12.	Направления совершенствования биообъектов методами селекции и мутагенеза. Мутагены. Классификация. Характеристика. Механизм их действия.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
13.	Мобильные генетические элементы микроорганизмов. Мигрирующие элементы и естественный отбор. Горизонтальный перенос генов и его роль в эволюции	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12

	бактерий. Инсерционные последовательности и транспозоны бактерий.	
14.	Роль клеточной стенки, внешней и внутренней мембраны клетки. Биосинтез полимеров клеточной оболочки.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
15.	Механизмы внутриклеточной регуляции метаболизма и управления биосинтезом целевых биотехнологических продуктов. Индукция и репрессия синтеза ферментов. Состав оперона. Механизмы регуляции действия генов и их использование в биотехнологических процессах.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
16.	Ингибирование ферментов биосинтеза по принципу обратной связи (ретроингибирование).	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
17.	Механизмы ингибирования. Аминокислотный контроль метаболизма. Литические ферменты.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
18.	Мембранные системы транспорта ионов и низкомолекулярных метаболитов. Классификация систем транспорта и регуляция их функций.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
19.	Внутриклеточный транспорт и секреция биотехнологических продуктов у микроорганизмов.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
20.	Международные и национальные коллекции культур микроорганизмов и их значение для развития биотехнологии.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
21.	Основные методы сохранения свойств штаммов - продуцентов биотехнологических продуктов. Проблемы стабилизации промышленных штаммов, способы поддержания активности продуцентов.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
22.	Нерастворимые носители органической и неорганической природы Промышленные био катализаторы на основе ферментов и ферментных комплексов	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
23.	Биотехнологическое производство. Этапы производства веществ-метаболитов (базовый, промежуточный, заключительный этап). Элементы, составляющие биотехнологический процесс.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
24.	Структура биотехнологического производства. Первая ступень: подсистемы типа биообъекты, биореакторы, биомасса, сепараторы, экстракторы и т.п. Вторая ступень: объединение подсистем в функциональную единую цепь (участок, цех). Технологические основы создания блочно-модульных типовых решений.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
25.	Подготовительный этап. Многоэтапность подготовки посевного материала.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11

		ПК-12 ПК-13
26.	Инокуляторы. Кинетические кривые роста микроорганизмов в закрытых системах.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
27.	Комплексные и синтетические питательные среды. Методы стерилизации питательных сред. Сохранение биологической полноценности сред при их стерилизации.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
28.	Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Адсорбция, аффинная и ионообменная хроматография.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
29.	Мембранная технология. Гель-хроматография и геле-фильтрация. Концентрирование продукта. Лиофильная сушка.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
30.	Биотехнологическое производство и производственные отходы. Проблемы экологии и охраны окружающей среды.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
31.	Осуществление генетической трансформации растений с помощью методов генетической инженерии, прямой перенос генов: трансфекция, микроинъекция, электропорация, электронной пушкой, упаковкой в липосомы, метод «мини-клеток». Дайте характеристику и укажите применение данных в методов.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
32.	Методы получения трансгенных растений.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
33.	Генетическая колонизация. Характеристика.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
34.	Агролистический комбинированный метод трансформации.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
35.	Охарактеризуйте методы, применяемые в технологии рекомбинантных ДНК. Достижения генетической инженерии растений: изменение пищевой ценности растений; создание гербицидоустойчивых растений; создание растений, устойчивых к насекомым. Повышение устойчивости растений к стрессовым условиям, повышение эффективности фотосинтеза.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
36.	Охарактеризуйте ферменты, применяемые при конструировании рекомбинантных ДНК: рестриктазы, лигазы, полимеразы, обратные транскриптазы.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
37.	Векторы генной инженерии растений: бактериальные плазмиды, плазмиды агробактерий, вирусы, космиды, фазмиды, вироиды, митохондриальные и хлоропластные ДНК, транспозоны. Дайте характеристику, укажите применение их в биотехнологии.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13

38.	Растения как биореакторы. Преимущества растений как «биофабрик».	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
39.	Изолированные протопласты и их использование как объекта в генетической инженерии растений. Способы получения изолированных протопластов.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
40.	Использование трансгенных растений для медицинских целей. Трансгенные растения – продуценты антител, субъединичных вакцин, фармацевтических белков.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
41.	Культивирование клеток. Задачи клеточной инженерии. Применение культуры тканей растений в биотехнологии и генетике. Тотипотентность. Получение каллуса. Питательные среды для его выращивания.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
42.	Методы выращивания культур растительных клеток: поверхностное и суспензионное. Характеристика фаз. Методы оценки культуры клеток.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
43.	Методы культивирования отдельных клеток: мацерацией, из суспензий, методами «ткани- нянки», кондиционирования среды, «кормящего слоя», плейтинга, микрокапель, микрокамеры.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
44.	Краткая история развития технологии получения и культивирования линий животных и растительных клеток. Значения клеточной инженерии для экспериментальной клинической медицины.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
45.	Способы выделения растительных протопластов. Культивирование растительных протопластов: методы платирования и жидких капель. Преимущества использования клеточных культур.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
46.	Опишите методику выделения протопластов (по Такебе) из тканей листа <i>Nicotiana tabacum</i> .	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
47.	Слияние протопластов (парасексуальная гибридизация). Физические и химические методы слияния. Виды геномов. Типы гибридизации. Виды гибридов.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
48.	Конструирование клеток.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
49.	Культуральные системы животных клеток. Классификация и характеристика типов систем. Первичные и постоянные культуры.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
50.	Культуральные системы животных клеток: перевиваемые, неперебиваемые и полуперевиваемые культуры. Дайте характеристику.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
51.	Первичные культуры. Получение.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12

52.	Способы культивирования животных клеток.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
53.	Монослойные культуры. Монослойное культивирование на микроносителях.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
54.	Применение культуры клеток на микроносителях в вирусологии.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
55.	Суспензионные культуры. Методы получения клеточных суспензий:механические, с использованием протеаз, хелатирующих агентов.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
56.	Посуда и оборудование, используемые для культивирования клеточных линий. Основные требования к лаборатории при работе с клеточными культурами. Принцип стерильной работы и условия культивирования клеточных культур. Методы стерилизации питательных сред и лабораторной посуды. Контроль бактериального заражения клеточных культур.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
57.	Сбалансированные солевые растворы. Коммерческие препараты для оптимизации условий роста культур клеток и тканей. Питательные среды для культур животных клеток. Роль сыворотки при культивировании клеток. Ростовые среды. Поддерживающие среды. Принципы культивирования клеточных линий в инкубаторе, режим работы, состав газовой смеси.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
58.	Дайте определение понятиям: эмбриогенетическая инженерия, перестройка генома, ксенотрансплантация, трансгеноз, трансгенное животное. Перечислите основные приемы технология трансплантации. Применение трансплантации эмбрионов. Перечислите стадии получения клонов.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
59.	Перечислите методы получения химер искусственным путем. Опишите схему получения трансгенных животных. Значение для медицины химерных и трансгенных животных.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
60.	Перечислите, что относят к важнейшим задачам современной биотехнологии и биомедицины, нуждающихся в развитии технологий редактирования геномов. Какие виды нуклеаз используют современные технологии редактирования генома? Предпосылки и история развития химерных нуклеаз. Отличие химерных нуклеаз от других векторов геномной инженерии.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
61.	Система CRISPR/Cas. Защитные системы CRISPR. Перечислите технологические стратегии геномной инженерии с помощью системы CRISPR/Cas. Значение метода CRISPR/Cas. В чем сущность проекта Биобанка клеточных моделей заболеваний человека.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
62.	Генная терапия. Дайте определение и укажите значение данной отрасли медицины. Достижения в генной терапии. Дайте характеристику методам генотерапии.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11

		ПК-12 ПК-13
63.	Цели введение генов в соматические клетки. Виды генной терапии. Характеристика.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
64.	Векторы в генной терапии. Дайте характеристику. Укажите жизненные циклы.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
65.	Дайте характеристику моноклональным антителам (моноКА). Опишите этапы получения моноКА. Особенности и схема иммунизации животных. Недостатки традиционного метода производства моноКА.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
66.	Производство моноКА и использование соматических гибридов животных клеток путем иммобилизации и включения клеток в твердую матрицу и путем культивирования клеток в гомогенной суспензии.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
67.	Способы очистки и концентрирования моноКА. Методы анализа на основе моноклональных и поликлональных антител. Применение моноКА.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
68.	Криоконсервация клеточных линий. Размораживание и оценка показателей жизнеспособности функционального состояния клеток. Основные подходы к масштабированному культивированию клеток в условиях биотехнологического процесса.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
69.	Генофонд и факторы, влияющие на него. Основные методы сохранения генофонда. Коллекционные культуры. Криоконсервирование гибридом: режимы замораживания, защитные среды. Свойства наиболее распространенных криопротекторов.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
70.	Методика криоконсервации, способы замедления роста. Методы применяемые для замедления роста. Криосохранение генофонда. Криопротекторы. Общие принципы криоконсервации.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
71.	Материалы для взятия проб исследований ДНК и РНК. Этапы пробоподготовки для исследования ДНК и РНК. Оборудование, необходимое для исследования ДНК и РНК.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
72.	Методы выделения ДНК. Основные этапы выделения ДНК. Опишите процедуру лизиса. Принципы выделения бактериальной ДНК.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
73.	Методы очистки молекулы ДНК: органическими растворителями, экстракцией с помощью силики, магнитных частиц или с помощью ионнообменной смолы Chelex 100, ФТА™ - бумажные фильтры. Преимущества и недостатки данных методов.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12 ПК-13
74.	Выделение РНК. Особенности взятия биоматериала.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12

75.	Характеристика основных положений GMP и GLP.	ОК-1 ОК-5 ОПК-1 ОПК-5 ОПК-9 ПК- 6 ПК-11 ПК-12
-----	--	---

6.3. Критерии оценки при текущем и промежуточном контроле (экзамене)

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ОТВЕТА СТУДЕНТА ПРИ 100-БАЛЛЬНОЙ СИСТЕМЕ

ХАРАКТЕРИСТИКА ОТВЕТА	Оценка ECTS	Баллы в БРС	Уровень сформированности компетентности по дисциплине	Оценка
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	A	100-96	ВЫСОКИЙ	5 (отлично)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	B	95-91	ВЫСОКИЙ	5 (отлично)
<p>Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	C	90-86	СРЕДНИЙ	4 (хорошо)
<p>Дан полный, развернутый ответ на</p>	D	85-81	СРЕДНИЙ	4 (хорошо)

<p>поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно- следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>				
<p>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 преподавателя.</p> <p>В полной мере овладел компетенциями.</p>	E	80-76	НИЗКИЙ	3 (удовлетворительно)
<p>Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.</p> <p>Достаточный уровень освоения компетенциями</p>	F	75-71	НИЗКИЙ	3 (удовлетворительно)
<p>Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> <p>Достаточный уровень освоения компетенциями</p>	G	70-66	НИЗКИЙ	3 (удовлетворительно)

<p>Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения.</p> <p>Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя приводят к коррекции ответа студента на поставленный вопрос. Обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.</p> <p>Достаточный уровень освоения компетенциями</p>	Н	61-65	КРАЙНЕ НИЗКИЙ	3 (удовлетворительно)
<p>Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины или дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях.</p> <p>Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения.</p> <p>Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.</p> <p>Компетенции не сформированы</p>	I	60-0	НЕ СФОРМИРОВАНА	2

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Рекомендуемая литература				
7.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество
Л1.1	Калашникова Е.А	Клеточная инженерия растений. Учебное пособие	РГАУ-МСХА, 2012, 318 с.	

Л1.2	Шевелуха В.С., Калашникова Е.А., Воронин Е.С	Сельскохозяйственная биотехнология. Учебник.	М.: Высшая школа, 2008. – 469 с.	
7.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательств о, год	Колич- во
Л2.1	Н.В. Загоскина, Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина	Биотехнология: теория и практика (учебное пособие)	М.: Из-во Оникс, 2009, 496 с.	3
Л2.2	Будаговский А.В..	Дистанционное межклеточное взаимодействие.	М.: НПЛЦ «Техника», 2004, 104 с.	3
Л2.3	Бутенко Р.Г.	Биология клеток высших растений in vitro и биотехнологии на их основе: Учебное пособие	М.: ФБК- ПРЕСС, 1999, - 160 с.	4
Л2.4	Под ред. А.В. Кильчевского, Л.В. Хотылева.	Генетические основы селекции растений. В 4 т. Т.3 Биотехнология селекции растений. Клеточная инженерия./	Минск: Беларус. навука, 2012, 489 с.	3
Л2.5	Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А..	Основы битехнологии	М.: Академия, 2005, 208 с.	2
Л2.6	Лутова Л.А.	Биотехнология высших растений	С.-Пб университет, 2003, 228 с.	3
Л2.7	Машкина О.С., Буторина А.К.	Генетическая инженерия и биобезопасность.	Воронеж:ВГ У, 2005, 71 с.	3
Л2.8	Павловская Н.Е., Гольшкин Л.В., Гольшкина Л.В	Введение в сельскохозяйственную биотехнологию: Учебное пособие	Орел: Изд-во ОГСХА, 1998.	2
Л2.9	Прищеп Т.П., Чучалин В.С., Зайков К.Л.	Основы фармацевтической биотехнологии.	Томск:изд- во НТЛ, 2006, 256 с.	2
Л2.10	Бирюков В.С.	Основы промышленной биотехнологии	М.: КолосС, 2004, 296 с.	1
7.2. Электронные образовательные ресурсы				
1	Ассоциация развития медицинских лабораторных технологий [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.armit.ru - дата обращения 08.04.2012			
2	Расшифровка клинических лабораторных анализов [Электронный ресурс]: учебник / К.Хиггинс.- Электрон. дан.- М.: Бином. Лаборатория знаний.- 2008. - Режим доступа: http://bioword.narod.ru/Physiology/physio_01.htm - дата обращения 16.04.2012			

3	Клиническая лабораторная диагностика. [Электронный журнал]. - Режим доступа: http://www.medlit.ru - дата обращения 16.04.2012
4	Русский медицинский сервер [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://www.rusmedserv.com - дата обращения 16.04.2012

7.3. Программное обеспечение

1. Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г.
2. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682. 100 лицензий.
3. Office Standard 2016. 200 лицензий OPEN 96197565ZZE1712.
4. Microsoft Open License :66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017
5. Microsoft Open License : 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018.
6. Microsoft Open License : 68169617 OPEN 98108543ZZE1903. 2019.
7. Операционные системы OEM, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. На каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой.
8. Система автоматизации управления учебным процессом ООО «Лаборатория ММИС»
9. Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29 марта 2017
10. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС»
11. Система электронного тестирования VeralTest Professional 2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п\п	Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Б1.Б.37 Медицинские технологии	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 428 (243) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Водяная баня НР 410 лабор.+ комбиринг. рН-электрод + штатив + магнит. мешалка + станд. титр. Спектрофотометр Сплит – система Термобаня водяная Установка «Приподнятый крестообразный лабиринт для крыс (крестообразная	1. Microsoft Office 365. Договор с ООО СТК «ВЕРШИНА» №27122016-1 от 27 декабря 2016 г. 2. Kaspersky Endpoint Security Russian Edition. 100149 Educational Renewal License 1FB6161121102233870682. 100 лицензий. 3. Office Standard 2016. 200 лицензий

			<p>арена + тележка) Холодильник Центрифуга Центрифуга СМ-6 для стеклянных и пластмассовых пробирок Шкаф вытяжной Электрорадиатор 7-секционный</p>	<p>OPEN 96197565ZZE1712. 4. Microsoft Open License :66237142 OPEN 96197565ZZE1712. 2017 5. Microsoft Open License : 66432164 OPEN 96439360ZZE1802. 2018. 6. Microsoft Open License : 68169617 OPEN 98108543ZZE1903. 2019. 7. Операционные системы OEM, OS Windows XP; OS Windows 7; OS Windows 8; OS Windows 10. На каждом системном блоке и/или моноблоке и/или ноутбуке. Номер лицензии скопирован в ПЗУ аппаратного средства и/или содержится в наклеенном на устройство стикере с голографической защитой. 8. Система автоматизации управления учебным процессом ООО «Лаборатория ММИС» 9. Доступ к личному кабинету в системе «4Portfolio». Договор № В-21.03/2017 203 от 29</p>
2		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд. № 416 (233) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1</p>	<p>Столы ученические Стулья ученические Доска школьная Стол для преподавателя Стул преподавателя Термостат Шкаф вытяжной Водяная баня с плиткой</p>	
3		<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, в зависимости от степени сложности ауд. № 417 (234)</p>	<p>Столы ученические Стулья ученические Доска школьная Стол для преподавателя Стул преподавателя Фотомер КФК-3-01 ОКДП Фотомер КФК-3-01 Шкаф вытяжной Водяная баня с печкой</p>	

		357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1		марта 2017 10. Доступ к личному кабинету в системе «ЭИОС» 11. Система электронного тестирования VeralTest Professional
4		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: № 427 (242) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Термостат ТС-80 М2 Фотометр КФК-3-01 ОКДП Шкаф вытяжной Весы ОНАUS модель SPU 123	2.7. Акт предоставления прав № ИТ178496 от 14.10.2015 (бессрочно)
5		Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 8 (31Г) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5	Стол� ученические Стулья ученические Доска школьная Стол для преподавателя Стул преподавателя	
6		Учебная аудитория для проведения курсового проектирования и самостоятельной работы: № 9 (31в) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул.	Стол� ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Стол Стулья мягкие Моноблок с выходом в интернет Проектор Экран кафедра	

		Московская, 86; уч. Корп. №5		
7		Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 11(27) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. корп. №5	Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Доска школьная	
8		Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 13(45) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5	Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя	
9		Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 14(46) 357532, Ставропольский	Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Доска школьная	

		край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5		
10		Учебная аудитория проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: № 15(47) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул. Московская, 86; уч. Корп. №5	Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Доска школьная	
11		Учебная аудитория для проведения курсового проектирования и самостоятельной работы: № 16(48) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, ул Московская, 86; уч. Корп. №5	Столы для преподавателей Стулья для преподавателей Моноблок с выходом в интернет МФУ Шкаф	
12		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал левый (294) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Моноблок Проектор Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие	

			тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины, рабочей учебной программе дисциплины	
13		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Лекционный зал правый (295) 357532, Ставропольский край, город Пятигорск, проспект Калинина, дом 11; Уч.корп.№1	Моноблок Проектор Доска ученическая Столы ученические Стулья ученические Стол для преподавателя Стул преподавателя Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие программе дисциплины, рабочей учебной программе дисциплины	

9. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

9.1. Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

9.2. В целях освоения рабочей программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

- 1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
 - размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
 - выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- 2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
 – надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- 3) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
 – возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

9.3. Образование обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

9.4. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа;
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла;

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Перечень фондов оценочных средств, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы для студентов с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья включает следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся. При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме);
2. доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом);
3. доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой

подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения:

– лекционная аудитория – мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха); источники питания для индивидуальных технических средств;

- учебная аудитория для практических занятий (семинаров) мультимедийное оборудование, мобильный радиокласс (для студентов с нарушениями слуха);

- учебная аудитория для самостоятельной работы – стандартные рабочие места с персональными компьютерами; рабочее место с персональным компьютером, с программой экранного доступа, программой экранного увеличения и брайлевским дисплеем для студентов с нарушением зрения.

В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, должно быть предусмотрено соответствующее количество мест для обучающихся с учётом ограничений их здоровья.

В учебные аудитории должен быть беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В соответствии с Положением о порядке применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Пятигорском медико-фармацевтическом институте – филиале федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Волгоградский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, утвержденном Ученым советом 30.08.2019 учебный процесс по настоящей программе может осуществляться с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) и/или электронного обучения в порядке, установленном федеральными органами исполнительной власти, распорядительными актами ФГБОУ ВолгГМУ Минздрава России, ПМФИ – филиала ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России.

10.1. Реализация основных видов учебной деятельности с применением электронного обучения, ДОТ.

С применением электронного обучения или ДОТ могут проводиться следующие виды занятий:

Лекция может быть представлена в виде текстового документа, презентации, видео-лекции в асинхронном режиме или посредством технологии вебинара – в синхронном режиме. Преподаватель может использовать технологию web-конференции, вебинара в случае наличия технической возможности, согласно утвержденного тематического плана занятий лекционного типа.

Семинарские занятия могут реализовываться в форме дистанционного выполнения заданий преподавателя, самостоятельной работы. Задания на самостоятельную работу

должны ориентировать обучающегося преимущественно на работу с электронными ресурсами. Для коммуникации во время семинарских занятий могут быть использованы любые доступные технологии в синхронном и асинхронном режиме, удобные преподавателю и обучающемуся, в том числе чаты в мессенджерах.

Практическое занятие, во время которого формируются умения и навыки их практического применения путем индивидуального выполнения заданий, сформулированных преподавателем, выполняются дистанционно, результаты представляются преподавателю посредством телекоммуникационных технологий. По каждой теме практического/семинарского занятия обучающийся должен получить задания, соответствующее целям и задачам занятия, вопросы для обсуждения. Выполнение задания должно обеспечивать формирования части компетенции, предусмотренной РПД и целями занятия. Рекомендуется разрабатывать задания, по возможности, персонализировано для каждого обучающегося. Задание на практическое занятие должно быть соизмеримо с продолжительностью занятия по расписанию.

Лабораторное занятие, предусматривающее личное проведение обучающимися натуральных или имитационных экспериментов или исследований, овладения практическими навыками работы с лабораторным оборудованием, приборами, измерительной аппаратурой, вычислительной техникой, технологическими, аналитическими или иными экспериментальными методиками, выполняется при помощи доступных средств или имитационных тренажеров. На кафедре должны быть методически проработаны возможности проведения лабораторного занятия в дистанционной форме.

Самостоятельная работа с использованием дистанционных образовательных технологий может предусматривать: решение клинических задач, решение ситуационных задач, чтение электронного текста (учебника, первоисточника, учебного пособия, лекции, презентации и т.д.) просмотр видео-лекций, составление плана текста, графическое изображение структуры текста, конспектирование текста, выписки из текста, работа с электронными словарями, базами данных, глоссарием, wiki, справочниками; ознакомление с нормативными документами; учебно-исследовательскую работу, написание обзора статьи, эссе, разбор лабораторных или инструментальных методов диагностики.

Все виды занятий реализуются согласно утвержденного тематического плана. Материалы размещаются в ЭИОС института.

Учебный контент, размещаемый в ЭИОС по возможности необходимо снабдить комплексом пошаговых инструкций, позволяющих обучающемуся правильно выполнить методические требования.

Методические материалы должны быть адаптированы к осуществлению образовательного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

10.2. Контроль и порядок выполнения внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся

Контрольные мероприятия предусматривают текущий контроль по каждому занятию, промежуточную аттестацию в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Обучающийся обязан выслать выполненное задание преподавателю начиная с дня проведения занятия и заканчивая окончанием следующего рабочего дня..

Преподаватель обязан довести оценку по выполненному занятию не позднее следующего рабочего дня после получения работы от обучающегося.

Контроль выполнения внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется путем проверки реализуемых компетенций согласно настоящей программы и с учетом фондов оценочных средств для текущей аттестации при изучении данной дисциплины. Отображение хода образовательного процесса осуществляется в существующей форме – путем отражения учебной активности обучающихся в кафедральном журнале (на бумажном носителе).

10.3. Регламент организации и проведения промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ

При организации и проведении промежуточной аттестации с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий кафедры:

- совместно с отделом информационных технологий создает условия для функционирования ЭИОС, обеспечивающей полноценное проведение промежуточной аттестации в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся;
- обеспечивает идентификацию личности обучающегося и контроль соблюдения условий проведения экзаменационных и/или зачетных процедур, в рамках которых осуществляется оценка результатов обучения.

Экзаменационные и/или зачетные процедуры в синхронном режиме проводится с учетом видео-фиксации идентификации личности; видео-фиксации устного ответа; в асинхронном режиме - с учетом аутентификации обучающегося через систему управления обучением (LMS).

Проведение промежуточной аттестации по дисциплине регламентируется п.6 рабочей программы дисциплины, включая формируемый фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации. Порядок проведения промежуточной аттестации осуществляется в форме: устного собеседования («опрос без подготовки»).

11. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Воспитание в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России является неотъемлемой частью образования, обеспечивающей систематическое и целенаправленное воздействие на студентов для формирования профессионала в области медицины и фармации как высокообразованной личности, обладающей достаточной профессиональной компетентностью, физическим здоровьем, высокой культурой, способной творчески осуществлять своё социальное и человеческое предназначение.

Целью воспитательной работы в институте является полноценное развитие личности будущего специалиста в области медицины и фармации при активном участии самих обучающихся, создание благоприятных условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных и духовно-нравственных ценностей народов России, формирование у студентов социально-личностных качеств: гражданственности, целеустремленности, организованности, трудолюбия, коммуникабельности.

Для достижения поставленной цели при организации воспитательной работы в институте определяются следующие **задачи**:

- развитие мировоззрения и актуализация системы базовых ценностей личности;
- приобщение студенчества к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и академическим традициям;
- воспитание уважения к закону, нормам коллективной жизни, развитие гражданской и социальной ответственности;
- воспитание положительного отношения к труду, воспитание социально значимой целеустремленности и ответственности в деловых отношениях;
- обеспечение развития личности и ее социально-психологической поддержки, формирование личностных качеств, необходимых для эффективной профессиональной деятельности;
- выявление и поддержка талантливой молодежи, формирование организаторских навыков, творческого потенциала, вовлечение обучающихся в процессы саморазвития и самореализации;
- формирование культуры и этики профессионального общения;

- воспитание внутренней потребности личности в здоровом образе жизни, ответственного отношения к природной и социокультурной среде;
- повышение уровня культуры безопасного поведения;
- развитие личностных качеств и установок, социальных навыков и управленческими способностями.

Направления воспитательной работы:

- Гражданское,
- Патриотическое,
- Духовно-нравственное;
- Студенческое самоуправление;
- Научно-образовательное,
- Физическая культура, спортивно-оздоровительное и спортивно-массовое;
- Профессионально-трудовое,
- Культурно-творческое и культурно-просветительское,
- Экологическое.

Структура организации воспитательной работы:

Основные направления воспитательной работы в ПМФИ – филиале ФГБОУ ВО ВолгГМУ Минздрава России определяются во взаимодействии заместителя директора по учебной и воспитательной работе, отдела по воспитательной и профилактической работе, студенческого совета и профкома первичной профсоюзной организации студентов. Организация воспитательной работы осуществляется на уровнях института, факультетов, кафедр.

Организация воспитательной работы на уровне кафедры

На уровне кафедры воспитательная работа осуществляется на основании рабочей программы воспитания и календарного плана воспитательной работы, являющихся частью образовательной программы.

Воспитание, осуществляемое во время аудиторных занятий и самостоятельной работы обучающихся, составляет 75% от всей воспитательной работы с обучающимися в ПМФИ – филиале ВолгГМУ (относительно 25%, приходящихся на внеаудиторную работу).

На уровне кафедры организацией воспитательной работой со студентами руководит заведующий кафедрой.

Основные функции преподавателей при организации воспитательной работы с обучающимися:

- формирование у студентов гражданской позиции, сохранение и приумножение нравственных и культурных ценностей в условиях современной жизни, сохранение и возрождение традиций института, кафедры;
- информирование студентов о воспитательной работе кафедры,
- содействие студентам-тьюторам в их работе со студенческими группами;
- содействие органам студенческого самоуправления, иным объединениям студентов, осуществляющим деятельность в институте,
- организация и проведение воспитательных мероприятий по плану кафедры, а также участие в воспитательных мероприятиях общеуниверситетского уровня.

Универсальные компетенции, формируемые у обучающихся в процессе реализации воспитательного компонента дисциплины:

- Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;

- Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;
- Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;
- Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для достижения академического и профессионального взаимодействия;
- Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;
- Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни;
- Способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;
- Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.