

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)

ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
Института медицинского образования
по учебной и методической работе,
декан лечебного факультета
Г.А. Кухарчик

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Института медицинского образования
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России
Е.В. Пармон
«21» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	БИОТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ <small>(наименование дисциплины)</small>
Специалитет по специальности	31.05.01 Лечебное дело <small>(код специальности и наименование)</small>
Кафедра	клеточной биологии и гистологии

Форма обучения	очная
Курс	1
Семестр	2
Занятия лекционного типа	6 час.
Практические занятия	24 час.
Всего аудиторной работы	30 час.
Самостоятельная работа (внеаудиторная)	42 час.
Форма промежуточной аттестации	зачет – 2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72 час/ 2 зач. ед.

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 988 от 12.08.2020г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело»;
- Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации № 293н от 21.03.2017 «Об утверждении профессионального стандарта «Врач-лечебник (врач-терапевт участковый)»;
- учебным планом по специальности 31.05.01 Лечебное дело;
- локальными нормативными актами Центра Алмазова.

Составители рабочей программы

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Бутылин Павел Андреевич	к.б.н.	Доцент кафедры клеточной биологии и гистологии	ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России
2	Закревская Светлана Борисовна	к.пед.н.	Ведущий специалист учебно-методического отдела	ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры клеточной биологии и гистологии

И.о.заведующего кафедры клеточной биологии и гистологии, д.м.н.

/ Е.В. Сивухина/

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий учебно-методическим отделом

к.м.н.

/М.А. Овечкина/

Заведующий центром развития образовательной среды

д.м.н.

/Н.Н. Петрова/

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России «21» мая 2024 г., протокол № 05/2024.

Пояснительная записка к рабочей программе дисциплины

Данный курс предназначен для обучающихся, которые хотели бы подробнее узнать, как методы современной биологии меняют медицину. На этом курсе мы будем обсуждать как существующие, так и реализуемые в ближайшей перспективе биотехнологические подходы и методы. Мы будем двигаться от молекул к клеткам. Обсудим, что можно узнать, прочтя последовательность ДНК человека. Как и зачем анализируют состав белков и для чего это может пригодиться. Можно ли вырастить запасные ткани и органы из стволовых клеток? Как вирусы становятся инструментом лечения. Можно ли изменить наследственную информацию. Возможно ли клонирование человека? В курсе запланировано 3 лекции и 6 практических занятий. На практических занятиях планируется обсудить возможные перспективы использования методов современной биологии в рамках дискуссии и дебатов.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины состоит в формировании у обучающихся системных фундаментальных знаний, умений в области биотехнологий. Обучающиеся изучают возможности и ограничения современных методов, учатся самостоятельно планировать биотехнологические процессы. Всё это формирует необходимое понимание возможностей современных технологий, что помогает в последующей практической деятельности врача.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся представлений об основных областях биотехнологии-манипуляциях с генетической информацией и технологиях, основанных на использовании живых клеток.
- формирование у обучающихся знаний о законах и подходах современной биотехнологии;
- развитие у обучающихся навыков участвовать в обсуждении вопросов и дискуссии по темам дисциплины; навыков работы с литературой и поиском информации в сети интернет.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

В результате изучения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие универсальные компетенции (УК):

Наименование категории	Код и наименование универсальной компетенции	Индикаторы достижения компетенции
Универсальные компетенции (УК):		
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Проводит критический анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний и навыков.
Общепрофессиональные компетенции (ОПК):		
Информационная грамотность	ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1 Использует современные информационные, коммуникационные средства и библиографические ресурсы в профессиональной деятельности
Научная и организационная деятельность	ОПК-11. Способен подготавливать и применять научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую и нормативную документацию в системе здравоохранения	ОПК-11.1 Осуществляет поиск, отбор и анализ научной, нормативно-правовой и организационно-распорядительной документации, применяет полученные

		результаты в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности.
Профессиональные компетенции (ПК):		
Научно-исследовательский	ПК-7. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению медицинской информации	ПК-7.1 Умеет работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации ПК-7.3 Принимает участие в научных дискуссиях, проявляя умение аргументировать свое научное мнение и формулировать гипотезу

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биотехнологии в медицине» входит в Блок 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности 31.05.01 Лечебное дело, в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

Междисциплинарные и внутродисциплинарные связи:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Биология: курс средней школы

Дисциплина обеспечивает изучение последующих дисциплин учебного плана:

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- «Нормальная физиология»
- «Патологическая физиология»
- «Внутренние болезни»
- «Акушерство и гинекология»
- «Инфекционные болезни».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции, установленные программой специалитета:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства*, проверяющие результаты обучения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.1. Проводит критический анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения	Знает: основы и современные представления о возможностях биотехнологии в современной медицине.	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: Д
		Умеет: использовать системный подход к анализу информации по биотехнологии.	Для текущего контроля: КВ, Д Для промежуточной аттестации: Д
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Знает: Основные разделы современной биотехнологии.	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: Д
		Умеет: Ориентироваться в многообразии методов и подходов биотехнологии в зависимости от поставленной задачи.	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: Д
ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1 Использует современные информационные, коммуникационные средства и библиографические ресурсы в профессиональной деятельности	Знает: основные области применения биотехнологий в медицине, основные подходы и методы биотехнологий. Инструменты, применяемые в биотехнологиях. Роль микроорганизмов в биотехнологических процессах.	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: Д
		Умеет: анализировать профильную литературу согласно предоставленному списку и самостоятельно подбирать научные источники на заданные темы.	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: Д
ОПК-11. Способен подготавливать и применять научную, научно-производственную, проектную,	ОПК-11.1 Осуществляет поиск, отбор и	Знает: Основные принципы и условия компоновки изложения научной работы. Порядок разделов и их назначение.	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: Д

<p>организационно-управленческую и нормативную документацию в системе здравоохранения</p>	<p>анализ научной, нормативно-правовой и организационно-распорядительной документации, применяет полученные результаты в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности.</p>	<p>Умеет: Изложить результаты работы в виде доклада и/или текстового документа, позволяющего оценить проделанную работу. Способен представить технологическую цепочку, необходимую для разработки и производства биотехнологического продукта.</p>	<p>Для текущего контроля: КВ,Д Для промежуточной аттестации: Д</p>
<p>ПК-7. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению медицинской информации</p>	<p>ПК-7.1 Умеет работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации</p>	<p>Знает: основные этапы биотехнологических процессов, имеет представление о возможностях и ограничениях использования биотехнологий в медицине. Разбирается в условиях применения, необходимом оборудовании в биотехнологических процесса. Понимает возможные перспективы применения биотехнологий в современной медицине.</p>	<p>Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: Д</p>
	<p>ПК-7.3 Принимает участие в научных дискуссиях, проявляя умение аргументировать свое научное мнение и формулировать гипотезу</p>	<p>Умеет: пользоваться медико-биологическими терминами и свободно использует их в обсуждении тем дисциплины «Биотехнологии в медицине», аргументированно доказывает свою точку зрения. Участвует в дискуссии</p>	<p>Для текущего контроля: КВ,Д Для промежуточной аттестации: Д</p>

**Оценочные средства: КВ-контрольные вопросы, КЗ-контрольные задания, ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи, ПН-практические навыки, Д-устный доклад, Р- реферат, П-презентация и др.*

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

4.1 Объем дисциплины в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную внеаудиторную работу обучающихся

4.1 Объем дисциплины в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную внеаудиторную работу обучающихся

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	Курс 1 Семестр 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	30	30
В том числе:		
Занятия лекционного типа	6	6
Занятия семинарского типа	24	24
Самостоятельная внеаудиторная работа (всего)	42	42
Промежуточная аттестация	-	зачет
Общая трудоемкость	72	72
часы	72	72
зач.ед.	2	2
Из них на практическую подготовку, часы	6	6

**Практическая подготовка (ПП) - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.*

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

Наименование разделов дисциплины	Контактная работа, академ. ч		Самостоятельная внеаудиторная работа	Всего	Из них на практическую подготовку*
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
Курс- 1 семестр - 1					
Раздел 1. Методы генной инженерии.	4	12	20	36	3
Тема 2. Методы клеточной инженерии	2	12	22	36	3
Промежуточная аттестация - зачет				-	-
ИТОГО	6	24	42	72	6

**Практическая подготовка (ПП) - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.*

4.3 Тематический план занятий лекционного типа (по семестрам)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Часы	Содержание темы (раздела)	Перечень индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия*	Оценочные средства для текущего контроля
Раздел 1. Методы генной инженерии						
1.	Тема 1.1 Основные этапы развития биотехнологий XX-XXI вв.	2	Роль биотехнологий в развитии медицины. История развития методов генной инженерии. Основные достижения XX века. Методы генной инженерии. Трансформация. Трансфекция. Трансдукция. Технологии получения генно-инженерного инсулина. Клонирование. Технологии получения гибридом для производства моноклональных антител.	УК 1.1 УК 6.1 ОПК 10.1	Мультимедийная аппаратура, презентация	КВ
2	Тема 1.2 Методы работы с ДНК, ПЦР, секвенирование	2	Получение ДНК и РНК. Методы анализа, гель электрофорез, рестрикция, фрагментный анализ. ПЦР, принцип метода, виды ПЦР-количественная ПЦР, цифровая ПЦР, аллель-специфичная ПЦР Секвенирование ДНК, метод Сэнгера. Секвенирование нового поколения. Методы трансформации. Создание генетически-модифицированных организмов для нужд медицинской биотехнологии. Технологии редактирования: синтетические нуклеазы «цинковые пальцы», TALEN, CRISPR/CAS9. Использование вирусов для модификации генома <i>in vivo</i> . Методы направленного мутагенеза.	УК 1.1 УК 6.1 ОПК 10.1	Мультимедийная аппаратура, презентация	КВ
Раздел 2. Методы клеточной инженерии						
3	Тема 2.1 Культуры клеток человека и животных.	2	История развития клеточных технологий. Классификация клеточных культур. Современные технологические возможности клеточного культивирования. Перспективы использования клеточного культивирования в исследовательской и клинической практике. Получение моноклональных антител. Стволовые клетки. Заместительная терапия. Клонирование человека и животных. Перспективы использования клеточных технологий в регенеративной медицине.	УК 1.1 УК 6.1 ОПК 10.1	Мультимедийная аппаратура, презентация	КВ
	Всего	6				

4.4 Тематический план занятий семинарского типа (по семестрам)

№ темы	Форма проведения занятия семинарского типа	Наименование темы занятия	Часы, в том числе на ПП	Краткое содержание занятия	Перечень индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Оценочные средства для текущего контроля
Раздел 1. Методы геномной инженерии						
1	Практическое занятие	Тема 1.1 Введение в биотехнологию.	4 из них 1 на ПП	<p>Биотехнология, определение. Виды биотехнологий: зеленая, белая, красная, голубая. Биотехнологии в медицине. На что нацелены биотехнологии. Объекты биотехнологий: вирусы, бактерии, дрожжи, лабораторные животные и растения, человек. Задачи биотехнологий: производство белков, иммуноглобулинов, вакцин, сывороток итд. Биотехнологии в диагностике, терапии, профилактике заболеваний.</p> <p>Инструменты биотехнологий: генетическая модификация бактерий, вирусов. Манипуляции с клетками, тканями, органами. Этапы разработки и производства медицинских препаратов и изделий медицинского назначения.</p> <p>Практическая подготовка: выбор стратегии на примере: получения нового белка, разработки нового антибиотика, разработки новой вакцины</p>	УК1.1, ОПК 10.1, ОПК 11.1, ПК 7.1, ПК 7.3	КВ
2	Практическое занятие	Тема 1.2 Инструменты генетического анализа. ПЦР и секвенирование.	4 из них 1 на ПП	<p>Методы получения ДНК и РНК. Основные подходы и необходимое оборудование. Метод ПЦР. Этапы ПЦР, необходимые компоненты.</p> <p>Разнообразные варианты методов ПЦР: ПЦР по конечной точке. ПЦР с детекцией флуоресценции. Количественная ПЦР с детекцией в реальном времени. Цифровая ПЦР.</p> <p>Секвенирование. Принцип секвенирования по Сэнгеру. Высокопроизводительные методы секвенирования.</p>	УК1.1, ОПК 10.1, ОПК 11.1, ПК 7.1, ПК 7.3	КВ

				<p>Дизайн праймеров для ПЦР.</p> <p>Практические задания по ПЦР.</p> <p>Дискуссия: В каких областях медицины может быть использована ПЦР.</p> <p>Практическая подготовка: Навык работы с последовательностями ДНК- написание комплементарной цепи, праймеров. <i>опционально- практическая работа с использованием ПЦР</i></p>		
3	Практическое занятие	<p>Тема 1.3</p> <p>Инструменты биотехнологии- клонирование,</p>	4 из них 1 на ПП	<p>Инструменты генной инженерии: рестриктазы, плазмиды, вирусные векторы.</p> <p>Использование микроорганизмов: бактерий, вирусов в биоинженерии.</p> <p>Клонирование- основные этапы. Области применения клонирования в исследованиях и клинической практике.</p> <p>Экспрессия белков: Инструменты и принципы получения рекомбинантных белков.</p> <p>Практическая подготовка**: Выбор вектора для клонирования, добавление сайтов рестрикции при клонировании гена. Технологии доставки генетических конструкций в клетку: трансформация, трансдукция.</p>	УК1.1, ОПК 10.1, ОПК 11.1, ПК 7.1, ПК 7.3	КВ
Раздел 2. Клеточная инженерия.						
4	Практическое занятие	<p>Тема 2.1.</p> <p>Культуры клеток человека и животных. Стволовые клетки.</p>	4 из них 1 на ПП	<p>Виды культур клеток. Первичные, временные, постоянные. Оборудование и техники для культивирования клеток. Как обеспечить качество постоянных клеточных линий. Клеточные культуры в экспериментах и клинической практике- какие требования?</p> <p>Различные варианты культур клеток- поверхностное культивирование, суспензионное, 3d культивирование, органоиды. Столовые клетки- лечение стволовыми клетками. Источники стволовых клеток. Возможные области применения стволовых клеток.</p>	УК1.1, ОПК 10.1, ОПК 11.1, ПК 7.1, ПК 7.3	КВ

				<p>Практическая подготовка**: Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: - Формирование умения разбираться в возможных источниках стволовых клеток для терапии, областях применения культур клеток. Необходимого оборудования</p>		
5	Практическое занятие	Тема 2.2 Генетическая модификация, клонирование человека и животных, генная терапия.	4 из них 1 на ПП	<p>Клонирование человека и животных. Генно-модифицированные организмы, методы и возможности генной модификации. Ограничения генной терапии.</p> <p>Генная терапия , плюсы и минусы использования постоянной и временной трансформации. Генная терапия - в каких случаях и как она может помочь?</p> <p>В каких случаях может понадобиться редактировать геном человека, животных?</p> <p>Дискуссия: стоит ли начинать эксперименты по редактированию генома человека?</p> <p>Практическая подготовка**: Формирование умения разбираться в существующих методах генной модификации, возможностях этой технологии.</p>	УК1.1, ОПК 10.1, ОПК 11.1, ПК 7.1, ПК 7.3	КВ
6	Семинар	Тема 2.3 Регенеративная медицина и заместительная терапия	4 из них 1 на ПП	<p>Технологии регенеративной медицины-существующие и перспективные. Дискуссия: Возможно ли получение искусственных органов и тканей для заместительной терапии? Репродуктивные технологии- ЭКО и генетическая евгеника. Клонирование человека и животных- техническая задача или этическая проблема?</p> <p>Практическая подготовка**: Виды работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: - Формирование умения ориентироваться в современных технологиях, направленных на усиление собственного регенеративного потенциала человеческого организма информации из области биотехнологий.</p>	УК1.1, ОПК 10.1, ОПК 11.1, ПК 7.1, ПК 7.3	КВ

* **Формы проведения занятий семинарского типа:** семинар, семинар-практикум, вебинар-семинар, коллоквиум, лабораторная работа, лабораторный практикум, симуляционное занятие, симуляционный практикум, клиническое занятие, практическое занятие, научно-практическое занятие, круглый стол, мастер-класс.

****Практическая подготовка (ПП)** - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

*** **Оценочные средства:** КВ-контрольные вопросы, ТЗ-тестовые задания, СЗ-ситуационные задачи, ПН-практические навыки, Д-устный доклад, Р- реферат, П- презентация и др.

4.5 Содержание внеаудиторной самостоятельной работы

№ п/п	Темы дисциплины	Количество часов, в том числе на ПП*	Содержание самостоятельной работы	Перечень индикаторов достижения компетенций, формируемых в процессе освоения темы	Оценочные средства** для текущего контроля
1	Раздел 1. Генная инженерия.	20	Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе) Работа с учебной и научной литературой Работа с вопросами для самопроверки	УК 1.1, УК 6.1 ОПК 10.1, ОПК 11.1, ПК 7.1	КВ, Д
2	Раздел 2. Клеточная инженерия.	22	Подготовка к аудиторным занятиям (проработка учебного материала по конспектам лекций и учебной литературе) Работа с учебной и научной литературой Подготовка устных докладов по теме исследования. Работа с вопросами для самопроверки	УК 1.1, УК 6.1 ОПК 10.1, ОПК 11.1, ПК 7.1	КВ, Д
Всего:		42			

**Практическая подготовка (ПП)* - форма организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

***Оценочные средства:* КВ-контрольные вопросы, Д-устный доклад.

Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины:

1. Традиционные образовательные технологии
2. Дистанционные образовательные технологии, в том числе с возможностью синхронного и асинхронного взаимодействия посредством сети Интернет»
3. Информационные технологии (база с электронной библиотекой/методические материалы по дисциплине в системе MOODLE/тестирование в системе MOODLE и др.)

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Виды и количество оценочных средств, используемых при текущем контроле и промежуточной аттестации

Формы контроля	Название раздела	Общее количество оценочных средств*	
		КВ	Д
Текущий контроль	Раздел 1. Генная инженерия	10	10
	Раздел 2. Клеточная инженерия	10	10
Промежуточная аттестация по дисциплине - зачет		-	20

* Сокращения оценочных средств:

КВ – контрольные вопросы, Д – темы для докладов

5.1 Оценка проверки формирования компетенций по дисциплине при текущем контроле, включая самостоятельную работу:

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочных средств * для проверки формирования индикатора достижения компетенции
Универсальная компетенция: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.1. Проводит критический анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения	КВ, Д
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний и навыков.	КВ, Д
Общепрофессиональная компетенция: ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1 Использует современные информационные, коммуникационные средства и библиографические ресурсы в профессиональной деятельности	КВ, Д
ОПК-11. Способен подготавливать и применять научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую и нормативную документацию в системе здравоохранения	ОПК-11.1 Осуществляет поиск, отбор и анализ научной, нормативно-правовой и организационно-распорядительной документации, применяет полученные результаты в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности.	КВ, Д
Профессиональная компетенция: ПК-7. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению медицинской информации	ПК-7.1 Умеет работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации ПК-7.3 Принимает участие в научных дискуссиях, проявляя умение аргументировать свое научное мнение и формулировать гипотезу	КВ, Д

5.2 Оценка проверки формирования компетенций по дисциплине при промежуточной аттестации:

Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочных средств * для проверки формирования индикатора достижения компетенции
Универсальная компетенция: УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.1. Проводит критический анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения	Д
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни	УК-6.3 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставленные возможности для приобретения новых знаний и навыков.	Д
Общепрофессиональная компетенция: ОПК-10. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1 Использует современные информационные, коммуникационные средства и библиографические ресурсы в профессиональной деятельности	Д
ОПК-11. Способен подготавливать и применять научную, научно-производственную, проектную, организационно-управленческую и нормативную документацию в системе здравоохранения	ОПК-11.1 Осуществляет поиск, отбор и анализ научной, нормативно-правовой и организационно-распорядительной документации, применяет полученные результаты в соответствии с целями и задачами профессиональной деятельности.	Д
Профессиональная компетенция: ПК-7. способность к проведению анализа научной литературы и публичному представлению медицинской информации	ПК-7.1 Умеет работать с научной и справочной литературой, электронными научными базами (платформами) и владеет современными технологиями поиска научной информации ПК-7.3 Принимает участие в научных дискуссиях, проявляя умение аргументировать свое научное мнение и формулировать гипотезу	Д

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

Этапы проведения промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация проводится в один этап: защита исследовательской работы в виде доклада с презентацией на мини-конференции.

Типовые оценочные средства для проверки формирования компетенций для текущего контроля и промежуточной аттестации:

Оценочное средство*	Типовое задание с эталоном ответа	Проверяемые компетенции и индикаторы достижения
---------------------	-----------------------------------	---

		компетенции
КВ	Примеры контрольных вопросов: 1. Перечислите физико-химические свойства молекулы ДНК, которые используются для выделения ДНК из биологических материалов. 2. Назовите основные компоненты бактериального вектора, предназначенного для экспрессии рекомбинантных белков.	УК 1.1, УК 6.1 ОПК 10.1, ОПК 11.1, ПК 7.1
КВ	Примеры контрольных вопросов для дискуссии Возможно ли получение искусственных органов и тканей для заместительной терапии? Репродуктивные технологии- ЭКО и генетическая евгеника. Клонирование человека и животных- техническая задача или этическая проблема?	УК 1.1, УК 6.1 ОПК 10.1, ОПК 11.1, ПК 7.1
Д	Пример направления исследовательской работы Предложите технологическую схему работы производства гормона счастья (эндорфина). Укажите, какое оборудование и какие требования будут предъявляться к каждому этапу? Этапы работы над подготовкой доклада: 1. Выбор темы и формулирование темы 2. Подбор и изучение литературы по теме. 3. Обработка и систематизация найденной информации. 4. Составление плана. 5. Написание исследовательской работы и подготовка презентации 6. Защита исследовательской работы в виде доклада с презентацией на мини-конференции	УК 1.1, УК 6.1 ОПК 10.1, ОПК 11.1, ПК 7.1 ПК 7.3

Оценочные средства: КВ- контрольные вопросы, Д - доклад

Оценочные средства по дисциплине (приложение 1 к рабочей программе).

6. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

В ИМО создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронные библиотеки обеспечивают доступ к профессиональным базам данных, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

6.1 Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Операционная система семейства Windows

Пакет OpenOffice

Пакет LibreOffice

Microsoft Office Standard 2016

NETOP Vision Classroom Management Software

Образовательный портал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

<http://moodle.almazovcentre.ru/>

САБ «Ирбис 64» - система автоматизации библиотек. Электронный каталог АРМ «Читатель» и Web-Ирбис

2. Профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB.RU» (www.medlib.ru)

Электронная медицинская библиотека «Консультант врача» (www.rosmedlib.ru)

ЭБС «Букап» (<https://www.books-up.ru/>)

ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)

Электронная библиотека «Профи-Либ СпецЛит» (<https://speclit.profy-lib.ru/>)

Всемирная база данных статей в медицинских журналах PubMed

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Научная электронная библиотеке <http://elibrary.ru/>

3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:

Поисковые системы: Yandex (www.yandex.ru)

Мультимедийный словарь перевода слов онлайн Мультитран (<http://www.multitrans.ru/>)

Университетская информационная система РОССИЯ (<https://uisrussia.msu.ru/>)

Публикации ВОЗ на русском языке (<https://www.who.int/ru/publications/i>)

Международные руководства по медицине (<https://www.guidelines.gov/>)

Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (<http://www.femb.ru>)

Боль и ее лечение (www.painstudy.ru)

US National Library of Medicine National Institutes of Health (www.pubmed.com)

Русский медицинский журнал (www.rmj.ru)

Министерство здравоохранения Российской Федерации (www.rosminzdrav.ru/ministry/inter)

КиберЛенинка — это научная электронная библиотека (<https://cyberleninka.ru>)

Российская государственная библиотека (www.rsl.ru)

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

Основная литература:

1. Биология. Т. 1. : учебник : в 2 т. / под ред. В. Н. Ярыгина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970474945.html>
2. Биология. Т. 2. : учебник : в 2 т. / под ред. В. Н. Ярыгина. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970474952.html>
3. Медицинская генетика : учебное пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - Текст : электронный // URL: <https://urait.ru/bcode/512854>
4. Генетика : учебник для вузов / П. С. Катмаков, В. П. Гавриленко, А. В. Бушов, Е. И. Анисимова ; под общей редакцией П. С. Катмакова. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - Текст : электронный // URL: <https://urait.ru/bcode/519244>

Дополнительная литература:

1. Гены по Льюису / Дж. Кребс, Э. Голдштейн, С. Килпатрик - Москва : Лаборатория знаний, 2017. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001015826.html>

2. Клетки по Льюину / Л. Кассимерис [и др.] - Москва : Лаборатория знаний, 2018. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785001015871.html>
3. Молекулярная биология. Введение в молекулярную цитологию и гистологию: Учебное пособие / Н.Н. Мушкамбаров, С.Л. Кузнецов. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2016. - Текст : электронный // URL : <https://www.medlib.ru/library/library/books/3025>
4. Биология : медицинская биология, генетика и паразитология : учебник для вузов / А. П. Пехов. - 3-е изд. , стереотип. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970430729.html>
5. Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник / Е. К. Хандогина, И. Д. Терехова, С. С. Жилина, М. Е. Майорова, В. В. Шахтарин - 2-е изд. , перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2017. - Текст : электронный // URL : <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970440186.html>

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ:

7.1 Учебно-методические материалы* для обучающихся

Учебно-методические пособия, презентации к занятиям, предназначенные для обучающихся, размещены в интернете, на странице курса: Ссылка на страницу курса: <https://moodle.almazovcentre.ru/>

7.2 Учебно-методические материалы* для преподавателей

Материалы курса для преподавателей размещены в интернете, на странице курса: Ссылка на страницу курса: <https://moodle.almazovcentre.ru/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Биотехнологии в медицине» программы высшего образования - специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело Центр Алмазова располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебной дисциплиной.

Для проведения занятий по дисциплине «Биотехнологии в медицине» специальные помещения имеют материально-техническое и учебно-методическое обеспечение:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа – укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины (модуля). Лекционные занятия проводятся в соответствии с расписанием занятий.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа (практические занятия) - укомплектованы специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения для представления учебной информации. Практические занятия проводятся в соответствии с расписанием занятий на базе ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспечено доступом к электронной информационно-образовательной среде организации.

Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы отражена в Справке о материально-техническом обеспечении основной образовательной программы высшего образования – программы специалитета.

9. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Состав научно-педагогических работников, обеспечивающих осуществление образовательного процесса по дисциплине «Биотехнологии в медицине» соответствует требованиям ФГОС ВО – специалитет по специальности 31.05.01 Лечебное дело.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

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

В целях освоения рабочей программы дисциплины «Биотехнологии в медицине» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья кафедра обеспечивает:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

– размещение в местах доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, 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.

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

При освоении рабочей программы дисциплины обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средств обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России	
Сертификат	00FD35568D6E44A682C5AE0E82D9AC2C35
Владелец	Пармон Елена Валерьевна
Действителен	с 26.06.2024 по 19.09.2025

