

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра биотехнологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Генетическая инженерия и протеомика
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Технология лекарственных препаратов
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2023
Всего ЗЕТ	– 3
Всего часов	– 108
Из них:	
Контактная работа по видам занятий	– 32
лекции	– 16
практические занятия	– 16
Самостоятельная работа	– 76
Промежуточная аттестация	
Зачет	5 семестр

г. Ставрополь, 2023 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование общепрофессиональных компетенций, обеспечивающих способность будущих биотехнологов оценивать основные закономерности и современные достижения генетики, геномики и протеомики с учетом экологических последствий их применения и работать, используя основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Программа разработана в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 10.08.2021 N 736 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология» (Зарегистрировано в Минюсте России 03.09.21 N 64898)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Генетическая инженерия и протеомика» (Б1.О.27) относится к обязательной части Блока 1 (Дисциплины) ОПОП, ее изучение осуществляется в 5-м семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами: Общая биология, Основы биотехнологии.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения следующих дисциплин: Биобезопасность, Медицинские биотехнологии, Технология вакцинных и диагностических препаратов.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программ

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональным стандартами:

– Профессиональным стандартом «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 июля 2020 г. N 441н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 августа 2020 г., регистрационный N 59324);

Трудовая функция: Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ

– Профессиональным стандартом «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 430н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2017 г., регистрационный N 46966);

Трудовая функция: Ведение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств

№ п/п	Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
		Знать	Уметь	Владеть навыками
Компетенция ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях				
1.	И _{ОПК-1.2} Пользуется законами и закономерностями ма-	1 Постгеномные подходы к биологическим исследованиям	1. Применять полученные знания при изучении дисциплины в процес-	1. Использование информации о современных методах исследования генома, молекуляр-

	тематических и физических наук и их взаимосвязью	2. Информацию о развитии биоинформационных технологий обработки данных протеомных экспериментов. 3. Методы молекулярной диагностики и белковой инженерии	се теоретического исследования 2. Определяет взаимосвязь геномики, протеомики и биоинформатики при решении проблемы конструирования новых лекарственных средств	ной диагностике 2. Интерпретации методов анализа протеома: изоэлектрического фокусирования, электрофореза, хроматографии, масс-спектрологии
	И ОПК-1.4 Пользуется законами и закономерностями химических и биологических наук и их взаимосвязью	1. Особенности структурной протеомики 2. Современные методы секвенирования ДНК (секвенаторы II и III поколения, их возможности и области применения).	1. Оценивает постгеномные подходы к биологическим исследованиям 2. Умеет использовать информацию, связанную с генетической инженерией и ее инструментами	1. Владеть навыками применения знаний о формах ферментов и изоферментов, полиферментных системах, молекулярной и я функции белка. 1. Владеть навыками использования информации об основных принципах конструирования рекомбинантных ДНК

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Семестр	Наименование разделов	Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа, в том числе консультации

дисциплины		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические занятия	Групповые консультации	Самостоятельная работа	
6	Раздел 1. Основы протеомики	6	4	–	–	–	2	–	28
6	Раздел 2. Молекулярная диагностика и современные проблемы белковой инженерии	8	–	–	–	–	2	–	26
6	Раздел 3. Генетическая инженерия и ее инструменты	4	14	–	–	–	–	–	14
6	Промежуточная аттестация: зачет	–	–	–	–	–	–	–	–
Итого по дисциплине:		18	18	–	–	–	4		68
Часов 108		Зач.ед. 3		36			72		
Объём профессиональной практической подготовки		10 /28%					72/ 50 %		
Объём профессионально направленной подготовки		22 / 72%					34/50%		

4.Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов

Код компетенции	Наименование разделов	Краткое содержание разделов и тем
И опк-1 И опк-4	Раздел 1. Основы протеомики	<p>Классификации белковых семейств Общая характеристика ферментов. Множественные формы ферментов и изоферменты. Полиферментные системы.</p> <p>Современные методы исследования генома. Геном человека.</p> <p>Особенности структурной протеомики. Изучение сложных взаимосвязей структуры и функций протеома. Молекулярная и контекстная функции белка. Предсказание молекулярной и контекстной функции белка.</p> <p>Методы верификации результатов. Взаимосвязь геномики, протеомики и биоинформатики при решении проблемы конструирования новых лекарственных средств. Современные методы секвениро-</p>

		<p>вания ДНК (секвенаторы II и III поколения, их возможности и области применения). Постгеномные подходы к биологическим исследованиям</p> <p>Вычислительные и экспериментальные подходы к идентификации генов в геномных последовательностях и определению их функций. Синтетическая геномика: достижения и возможности. Синтетические бактерии.</p>
<p>И опк-1 И опк-4</p>	<p>Раздел 2. Молекулярная диагностика и современные проблемы белковой инженерии</p>	<p>Принципы и методы анализа протеома. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия. Изоэлектрическое фокусирование. Двумерный электрофорез. Иммуноблоттинг. Гель-хроматография. Аффинная хроматография. Масс-спектрометрия. Инфракрасная спектроскопия. Рентгеновская кристаллография и ядерно-магнитный резонанс. Методы анализа белок-белковых взаимодействий (дрожжевая двугибридная система, белковые микрочипы и другие). Развитие биоинформационных технологий обработки данных протеомных экспериментов.</p> <p>Иммуноферментный анализ. Подходы к анализу структурно-функциональной организации белковых молекул. Создание белков <i>de novo</i>. Белковая инженерия стабильности. Направленное изменение субстратной специфичности ферментов.</p> <p>Электрофоретический метод анализа. Построение рестрикционных карт ДНК. Метод Саузерн-блот гибридизации. Минисателлитная ДНК. Генная дактилоскопия.</p> <p>Методы секвенирования фрагментов ДНК. Определение нуклеотидной последовательности по Максему-Гилберту, Сэнджеру. Характеристика метода ПЦР и его основные стадии. Использование ПЦР в диагностике наследственных заболеваний. ПЦР и направленный сайт-специфический мутагенез.</p> <p>Проблемы денатурации ДНК матрицы. Геликазы. Топоизомеразы. Современная схема репликации ДНК <i>E. Coli</i>.</p> <p>Особенности репликации ДНК эукариот. Полирепликонность. Проблема репликации концов линейных молекул.</p> <p>Репарация. Причины ошибок при синтезе ДНК. Этапы проверки точности синтеза ДНК. Основные реparable повреждения в ДНК и принципы их устранения. Апуринизация. Дезаминирование</p>

		<p>ние. Тиминовые димеры</p> <p>Общая характеристика гистонов. Четыре уровня компактизации ДНК. Классификация генов в геноме. Основы метода ренатурации ДНК. Фолдинг белков.</p> <p>Быстрые повторы. Умеренные повторы. Уникальные гены. Классификация генов.</p> <p>Нестабильность генома. Обратная транскрипция. Классы мобильных генетических элементов. IS-элементы.</p> <p>Tn-транспозоны. Умеренные фаги. Эффекты, вызываемые мобильными элементами. Молекулярные основы канцерогенеза.</p>
<p>И опк-1 И опк-4</p>	<p>Раздел 3. Генетическая инженерия и ее инструменты</p>	<p>История развития методов рекомбинантных ДНК и культивирования изолированных тканей и клеток. Основные принципы конструирования рекомбинантных ДНК.</p> <p>Генная, генетическая и клеточная инженерия. Методы конструирования гибридных молекул ДНК <i>in vitro</i>. Источники ДНК.</p> <p>Получение генов. Ферменты расщепления (рестриктазы) и сшивания (лигазы). Рестриктазы. ДНК-лигаза. ДНК-полимераза <i>E.coli</i>. Обратная транскриптаза. Нуклеаза Ba131. Концевая дезоксирибонуклеотидилтрансфераза. Поли (А)-полимераза <i>E.coli</i>. Способы «нарезания» и идентификации фрагментов ДНК. Соединение фрагментов ДНК. Обратная транскриптаза и ее использование в генной инженерии.</p> <p>Векторные молекулы. Векторы для генетического клонирования – особенности их молекулярной организации. Типы векторов: плазмидные и фаговые векторы природного и искусственного происхождения. Вирус SV 40 как молекулярный вектор. Молекулярные векторы на основе генома вируса папилломы быка. Аденовирусы в качестве молекулярных векторов. Строение и биологические функции плазмид. Введение вирусных ДНК в клетки млекопитающих. Введение плазмид и фрагментов ДНК. Стабильность гибридных молекул ДНК в культивируемых клетках млекопитающих. Генетическая трансформация клеток млекопитающих.</p> <p>Генетическая трансформация мутантных линий. Виды мутаций. Мутагенные факторы. Явление диссоциации. Методы выделения мутантов. Перенос (транспозиция) генов.</p>

		<p>Трансгенные растения. Перенос генов из бактерий рода <i>Agrobacterium</i> в растения. Создание трансгенных растений с помощью плазмид <i>TiA. Tumefaciens</i>. Применение бинарной векторной системы <i>A. Tumefaciens</i>.</p> <p>Экспрессия и наследование чужеродных генов, введенных в составе T-ДНК в растения.</p> <p>Метод прямого введения трансгена в растения. Культуры и ткани растений, используемые генетической инженерией. Питательные среды для культивирования клеток и тканей растений. Группы препаратов, получаемых из растительного сырья.</p> <p>Методы сайт-направленного мутагенеза. Методы определения нуклеотидной последовательности ДНК. Клонирование и идентификация клонированных ДНК. Способы введения клонируемой ДНК в клетки бактерий, растений и животных</p> <p>Определение нуклеотидной последовательности по Максему-Гилберту, Сэнджеру.</p>
--	--	---

5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Лекции

№ раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	1. Введение в протеомику	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет и задачи дисциплины 2. История развития 3. Структура научного направления 	Очная	ПНП
1	2. Современные методы исследования генома	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Современные методы секвенирования ДНК (секвенаторы II и III поколения, их возможности и области применения) 2. Вычислительные и экспериментальные подходы к идентификации генов в геномных последовательностях и 	Очная	ПНП

			определению их функций		
1	3.Геномика и протеомика	2	1. Общая характеристика и история 2. Задачи и цели геномики 3. Структура геномики	Очная	ППП
2	4.Принципы и методы анализа протеома	2	1. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия 2. Изоэлектрическое фокусирование 3. Двумерный электрофорез, сочетающий разделение белков по молекулярной массе и по изоэлектрической точке 4. Иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг)	Очная	ПП
2	5. Технологии, основанные на индикации белков и других биомолекул	2	1. Иммуноферментный анализ 2. Подходы к анализу структурно-функциональной организации белковых молекул – 3. Белковая инженерия стабильности. 4. Направленное изменение субстратной специфичности ферментов	Очная	ПП
2	6.Анализ фрагментов ДНК и определение полных нуклеотидных последовательностей	2	1. Электрофоретический метод анализа 2. Построение рестрикционных карт ДНК 3. Метод Саузерн-блот гибридизации 4. Минисателлитная ДНК 5. Генная дактилоскопия 6. Методы секвенирования фрагментов ДНК	Очная	ПП
2	7.Амплификация фрагментов ДНК с помощью метода полимеразной цепной реакции (ПЦР)	2	1. Характеристика метода ПЦР и его основные стадии 2. Использование ПЦР в диагностике наследственных заболеваний	Очная	ПП

			3. ПЦР и направленный сайт-специфический мутагенез		
3	8.Методы рекомбинантных ДНК и культивирования изолированных тканей и клеток	2	1. История развития методов рекомбинантных ДНК и культивирования изолированных тканей и клеток 2. Терминология и основные понятия 3. Основные принципы конструирования рекомбинантных ДНК	Очная	ПП
	Всего часов	16		16	10/6

5.5. Практические занятия

№ ра зд ел а	Наименование практического занятия	Кол- во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведен ия	Практичес кая подготовк а (ПП/ПНП)
1	1.Молекулярно-генетические основы генетической инженерии		1. Основные достижения и стратегия генной инженерии 2. Методы выделения и синтеза генов. Основной инструментарий генной инженерии 3. Методы конструирования гибридных молекул ДНК in vitro	Очная	ПНП
1	2.Принципы конструирования векторов		1. Характеристики идеального вектора для генетической инженерии 2. Требования, предъявляемые к вектору 3. Классификации векторов 4. Свойства и функции плазмид 5. Строение плазмид 6. Этапы репликации плазмид	Очная	ПНП
	3.Действие разных мутагенов на бактерии		1. Виды мутаций 2. Мутагенные факто-	Очная	ПНП

			ры 3. Явление диссоциации 4. Методы выделения мутантов		
	4.Перенос (транспозиция) генов		1. Трансформация 2. Электропорация 3. Трансдукция 4. Конъюгация	Очная	ПНП
	5.Клонирование генов		1.Стратегия клонирования 2. Способы введения клонируемой ДНК в клетки бактерий, растений и животных 3. Методы отбора клеток, наследующих рекомбинантные молекулы с необходимым геном	Очная	ПНП
	6.Введение в клеточную инженерию		1. Группы препаратов, получаемых из растительного сырья 2. Требования к выращиванию культур растительных тканей 3. Питательные среды для культивирования клеток и тканей растений	Очная	ПНП
	7.Культуры и ткани растений, используемые генетической инженерией		1.Поверхностное культивирование на основе каллусных культур 2.Типы каллусных тканей 3.Глубинное культивирование с использованием суспензионных культур 4.Получение культур протопластов 5. Действие фитогормонов на растения	Очная	ПНП
	8.Создание трансгенных растений создание трансгенных растений		1. Принципы и основные этапы создания трансгенных растений 2. Механизм переноса	Очная	ПНП

			генов из бактерий рода <i>Agrobacterium</i> в растения 3. Метод создания трансгенных расте- ний с помощью плазмид TiA. <i>Tume- faciens</i> 4. Строение Ti- плазмиды 5. Особенность бинар- ных векторов 6. Прямые методы внесения трансгена в клетки растений		
Всего часов		16		16	0/16

1.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.7. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся /контроль самостоятельной работы	Оценочное средство	Кол-во часов/ кол-во час на ПНП+ПП	Код компетенции(й)
Раздел 1. Проблемы современной протеомики	Самостоятельное изучение литературы (ПНП)	Вопросы для изучения	10/10	И _{ОПК-1} И _{ОПК-4}
	Подготовка к тестированию (ПНП)	Тестовые задания	8/5	
	Выполнение индивидуального задания (ПНП)	Индивидуальные задания	10/5	
	Контроль самостоятельной работы (ПНП)	Собеседование	2/2	
Раздел 2. Молекулярная диагностика и современные проблемы белковой инженерии	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для изучения	10/9	И _{ОПК-1} И _{ОПК-4}
	Подготовка к тестированию (ПП)	Тестовые задания	6/5	
	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Индивидуальные задания	10/5	
	Контроль самостоя-	Собеседование	2/2	

	тельной работы (ПП)			
Раздел 3. Генетическая инженерия и ее инструменты	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Самостоятельное изучение литературы	5/15	И _{ОПК-1} И _{ОПК-4}
	Подготовка к тестированию (ПП)	Подготовка к тестированию	4/5	
	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Выполнение индивидуального задания	5/5	
Всего часов			72/68	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Лекционный материал по дисциплине «Генетическая инженерия и протеомика»
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов
3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Генетическая инженерия и протеомика»

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Индикаторы компетенций	Семестр	Этап формирования
ОПК-1	И _{ОПК-1}	5	промежуточный
	И _{ОПК-4}	5	промежуточный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция ОПК-1

Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Индикатор И_{ОПК-1.4}

Пользуется законами и закономерностями химических и биологических наук и их взаимосвязью

Оцениваемый результат (дескрипторы)	Критерии оценивания	Процедура оценивания	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает 1. Законы и закономерности химиче-	1. Разбирается в сложных взаимосвязях структуры и функций протеома с позиции	Собеседование, выполнение	Собеседование Практическое

	ских и биологических наук	взаимосвязи законов химических и биологических наук	индивидуальных заданий	задание
		2.Имеет представление о взаимосвязи геномики, протеомики и биоинформатики при решении проблемы конструирования новых лекарственных средств при помощи методов математического анализа (компьютерное прогнозирование) и моделирования (драг-дизайн)	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Практическое задание
	2 Современные методы секвенирования ДНК (секвенаторы II и III поколения, их возможности и области применения).	1. Уметь анализировать молекулярную и контекстную функции белка с позиций моделирования	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Индивидуальное задание
		2 Умеет использовать информацию, связанную с генетической инженерией и ее инструментами	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Индивидуальное задание
Умеет	1.Применять полученные знания при изучении дисциплины	1. Владеть информацией о молекулярной и контекстной функции белка, формах ферментов и изоферментов, полиферментных системах как основы структурной протеомики	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Индивидуальное задание
		1.Опирается на основные законы естественнонаучных дисциплин при анализе генетических и протеомных технологий	Выполнение индивидуальных заданий	Индивидуальное задание
Владеет навыком	1 Владеть навыками применения основных химических и биологических законов в учебной деятельности	1.Использовать базовые знания естествознания в учебной деятельности, связанной с изучением протеомики и генетической инженерии	Выполнение индивидуальных заданий	Индивидуальное задание
		Владеть вычислительными и экспериментальными подходами к идентификации генов в геномных последовательностях	Выполнение индивидуальных заданий	Индивидуальное задание

	комбинантных ДНК	ностях и определению их функций		
--	------------------	---------------------------------	--	--

Описание шкал оценивания

В рамках балльно-рейтинговой системы успеваемость студентов оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Максимально возможный балл за текущий контроль устанавливается равным 5 баллов. Рейтинговый балл за работу в семестре формируется как среднее арифметическое за все виды работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Рейтинговый балл, выставяемый студенту, фиксируется в специальной ведомости и доводится до сведения студентов.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине - зачет

<i>Балл</i>	<i>Оценка</i>
от 2,5 до 5,0	«зачтено»
менее 2,5	«не зачтено»

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

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных мероприятий, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Процедура зачета как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Перечень практических навыков для текущего контроля по дисциплине:

1. Описывать сложные взаимосвязи структур и функций протеома с позиции законов естественнонаучных дисциплин
2. Анализировать взаимосвязь геномики, протеомики и биоинформатики при решении проблемы конструирования новых лекарственных средств при помощи методов математического анализа (компьютерное прогнозирование) и моделирования (драг-дизайн)
3. Раскрывать суть молекулярной и контекстной функции белка с позиций моделирования
4. Характеризовать направления в современной генетической инженерии и протеомика, основанных на использовании математического анализа и моделирования (ПЦР-анализ, драг-дизайн, технологии получения генов)
5. Определять молекулярную и контекстную функции белка, его роль для использования в качестве главной мишени в генетической инженерии и протеомике.
6. Описывать вычислительные и экспериментальные подходы к идентификации генов в геномных последовательностях и определению их функций
7. Давать оценку взаимосвязям структуры и функций протеома
8. Анализировать молекулярную и контекстную функции белка с позиций моделирования
9. Описать основные законы математических и физических естественнонаучных дисциплин, используемые при анализе генетических и протеомных технологий
10. Описать основные законы химических и биологических естественнонаучных дисциплин, используемые при анализе генетических и протеомных технологий
11. Дать характеристику методам оценки применяемых в геномной инженерии и протеомике технических средств и технологий с позиции биобезопасности, экологиче-

ских последствий

Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося в ходе текущего контроля:

1. Современные методы исследования генома.
2. Предсказание молекулярной и контекстной функции белка.
3. Взаимосвязь геномики, протеомики и биоинформатики при решении проблемы конструирования новых лекарственных средств.
4. Достижения и возможности синтетической геномики
5. Принципы и методы анализа протеома
6. Современные лабораторные методы исследования белка
7. Подходы к анализу структурно-функциональной организации белковых молекул.
8. Методы секвенирования фрагментов ДНК.
9. Особенности репликации ДНК эукариот.
10. Эписомные векторы генетической трансформации.
11. Использование ПЦР в диагностике наследственных заболеваний.
12. Применение бинарной векторной системы *A. tumefaciens*.
13. Типы генетических библиотек.
14. Молекулярные основы канцерогенеза.
15. Двумерный электрофорез.
16. Иммуноблоттинг.
17. Гель-хроматография.
18. Аффинная хроматография.
19. Масс-спектрометрия.
20. Инфракрасная спектроскопия.
21. Рентгеновская кристаллография и ядерно-магнитный резонанс.
22. Изоэлектрическое фокусирование.
23. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия. Рекомбинантные ДНК и культивирование изолированных тканей и клеток.
24. Методы получения генов.
25. Ферменты расщепления (рестриктазы) и сшивания (лигазы).
26. Особенности молекулярной организации векторов для генетического клонирования.
27. Основные принципы конструирования рекомбинантных ДНК.
28. Проблемы денатурации ДНК матрицы.
29. Типы векторов: плазмидные и фаговые векторы природного и искусственного происхождения.
30. Определение нуклеотидной последовательности по Максему-Гилберту, Сэнджеру.
31. Электрофоретический метод анализа.
32. Строение и биологические функции плазмид.
33. Генетическая трансформация клеток млекопитающих.
34. Основные реparable повреждения в ДНК и принципы их устранения.
35. Трансгенные растения.
36. Методы синтеза в растения чужеродных белков медицинского назначения.
37. Микроорганизмы, используемые в генетической инженерии.
38. Генетическая трансформация мутантных линий.
39. Клонирование и идентификация клонированных ДНК.
40. Причины возможной неидентичности генно-инженерных белков и их природных аналогов

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний,

умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценивание сформированности компетенции осуществляется на практических занятиях в ходе текущего контроля. При оценивании результатов обучения по дисциплине «генетическая инженерия и протеомика» учитывается:

- выполнение индивидуальных заданий по каждой теме практического занятия;
- собеседование по основным вопросам практических занятий, контрольное тестирование по разделам;
- демонстрация практических навыков;
- итоговое индивидуальное задание.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
1.Чебышев Н. В., ред., Биология [Текст]. учеб. для студ. Вузов, 2016 2.Биология. Современный курс. 3-е изд., испр. и доп [Электронный ресурс] / Под ред. А.Ф. Никитина. – СПб.: СпецЛит, 2008. – 494 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785299003741.html 3.Биология [Текст]: учеб.для вузов : в 2 т. / под ред. В. Н. Ярыгина. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. Т. 1. - 736 с., Т. 2. - 560 с. . 4.Пехов, А.П. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Текст] :учеб. / А.П. Пехов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 656 с.	1.Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии. Русско-английский. Т. 2 [Электронный ресурс] / Тарантул В.3. - М. : Издательский дом "ЯСК", 2016. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785944572622.html . – Режим доступа: по подписке 2.Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник / С. С. Жилина, Т. В. Кожанова, М. Е. Майорова [и др.]. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970470589.htm . – Режим доступа: по подписке 3.Биология. Кн. 3. Медицинская генетика : учебник : в 8 кн. / под ред. Р. Р. Исламова. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022. https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970467558.html . – Режим доступа: по подписке

8.2. Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
	1.Иванова Е.П. Основы микробиологии и биотехнологии [Электронный ресурс]:учеб.пособие / Е.П.Иванова, Т.Е.Дроздова, Н.А.Кустова – Издательство Московского государственного открытого университета, 2010. – 91 с. – Режим доступа: https://rusist.info/book/1709517 Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс]: учеб.пособие / И. Ф. Жимулев – Издательство: Сибирское университетское издательство,

	<p>2007. – 480 с. – Режим доступа: https://studizba.com/files/show/pdf/38349-1-i-f-zhimulev-obschaya-i-molekulyarnaya.html</p> <p>Мутовин Г.Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Г.Р. Мутовин – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. –832 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html</p>
--	--

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, ЭБС

1. Медицинская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znai.ru/>
2. . – Загл. с экрана (дата обращения: 13.05.2014).
3. Каталог файлов. Лекции по биологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://oadk.at.ua/load/shpargalka/lekcii_po_biologii/geneticheskaja_inzhenerija/56-1-0-1815
4. . – Загл. с экрана (дата обращения: 17.03.2014).
5. Научно-образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.textronica.com/>
6. . – Загл. с экрана (дата обращения: 5.06.2014).
7. <http://www.biblioclub.ru> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
8. www.e.lanbook.com ЭБС Издательства «ЛАНЬ»

10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование	Договор
Сервис проверки уникальности текста	Договор № 149/ЗК от 24.07.2023
Платформа видеоконференций Webinar	Договор № С-9820 от 14.12.2022
1С: Университет Проф	Договор № 27 от 30.04.2014
kaspersky endpoint security	Договор № 179/ЗК от 18.08.2023
Архиватор 7-zip	Бесплатный
Adobe Acrobat Reader DC	Бесплатный
Astra Linux Common Edition	Договор № 199/ЭТ от 12.09.2023
1С: Электронное обучение. Корпоративный университет	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
1С: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
Консультант Плюс	Договор № 318/ЭТ от 09.01.2023

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

11.1 Помещения для проведения учебных занятий

Помещения для проведения учебных занятий, соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам

11.2 Технические средства обучения

Для реализации дисциплины используются следующие технические средства:

- технические средства передачи учебной информации – проекционная аппаратура-

ра широкого назначения;

- технические средства контроля знаний - компьютерные программы в подсистеме Moodle LMS, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний учащихся.

11.3 Помещения для самостоятельной работы

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Рабочая программа дисциплины «Генетическая инженерия и протеомика»

Разработана:

доц. кафедры биотехнологии, к.б.н.

Чурилова Т.М.

Обсуждена:

на заседании кафедры биотехнологии,

и.о. зав.кафедрой

Заерко В.И.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология 2023 года набора очной формы обучения 31.05.2023

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного
и медико-биологического образования

Федько Н.А.