

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	2026
Всего ЗЕТ	– 3
Всего часов	– 108
Из них:	
Контактная работа по видам занятий	– 76
лекции	– 36
практические занятия	– 36
Контроль самостоятельной работы	– 4
Самостоятельная работа	– 32
Промежуточная аттестация	
Зачет	5 семестр

г. Ставрополь, 2026 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, сформированные на предыдущем уровне образования.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения следующих дисциплин и практик.

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

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональными 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 математических и	1Постгеномные подходы к биологическим исследованиям 2.Информацию о	1. Применять полученные знания при изучении дисциплины в процессе теоретического	1. Использования информации о современных методах исследования генома, молекулярной диагностике

	физических наук и их взаимосвязью	развитии биоинформационных технологий обработки данных протеомных экспериментов. 3. Методы молекулярной диагностики и белковой инженерии	исследования 2. Определяет взаимосвязь геномики, протеомики и биоинформатики при решении проблемы конструирования новых лекарственных средств	2. Интерпретации методов анализа протеома: изоэлектрического фокусирования, электрофореза, хроматографии, масс-спектропии
	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
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Семестр	Наименование разделов дисциплины	Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе	Контроль самостоя-	Самостоятельная работа, в том числе консультации
---------	----------------------------------	--	--------------------	--

		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические занятия		Групповые консультации	Самостоятельная работа
6	Раздел 1. Основы протеомики	12	6	–	–	–	2	–	12
6	Раздел 2. Молекулярная диагностика и современные проблемы белковой инженерии	20	8	–	–	–	2	–	10
6	Раздел 3. Генетическая инженерия и ее инструменты	4	22	–	–	–		–	10
6	Промежуточная аттестация: зачет	–	–	–	–	–		–	–
	Итого по дисциплине:	36	36	–	–	–	4		32
	Часов 108	Зач.ед. 3	72				36		
	Объем профессиональной практической подготовки (ПП)	26 / 36%				0 / 0%			
	Объем профессионально направленной подготовки (ПНП)	46 / 64%				32/ 100%			

5.1. Содержание разделов

Код компетенции	Наименование разделов	Краткое содержание разделов и тем
И опк-1 И опк-4	Раздел 1. Основы протеомики	Протеомика в медицине и фармакологии. Современные методы исследования генома. Геном человека. Особенности структурной протеомики. Изучение сложных взаимосвязей структуры и функций протеома. Молекулярная и контекстная функции белка. Предсказание молекулярной и контекстной функции белка. Геномика и протеомика. Методы верификации результатов. Взаимосвязь геномики, протеомики и биоинформатики при решении проблемы конструирования новых лекарственных средств. Современные методы секвенирования ДНК (секвенаторы II и III поколения, их возможности и области применения). Постгеномные подходы к биологическим исследованиям Эпигенетика.
И опк-1 И опк-4	Раздел 2. Молекулярная диагностика и со-	Принципы и методы анализа протеома. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии

	временные проблемы белковой инженерии	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. Иммуноферментный анализ. Подходы к анализу структурно-функциональной организации белковых молекул. Создание белков <i>de novo</i>. Белковая инженерия стабильности. Направленное изменение субстратной специфичности ферментов. Электрофоретический метод анализа. Построение рестрикционных карт ДНК. Метод Саузерн-блот гибридизации. Минисателлитная ДНК. Генная дактилоскопия. 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. Проблемы денатурации ДНК матрицы. Особенности репликации ДНК эукариот. Полирепликонность. Проблема репликации концов линейных молекул. Генетическая паспортизация населения. Возможности и значение генотипирования для практической медицины. Возможности генетической паспортизации как метода популяционного скрининга для диагностики заболеваний и фармакогеномный анализ. Амплификация нуклеиновых кислот. Принципы амплификации нуклеиновых кислот разными методами. Область применения и принцип метода ПЦР.
И опк-1 И опк-4	Раздел 3. Генетическая инженерия и ее инструменты	История развития методов рекомбинантных ДНК и культивирования изолированных тканей и клеток. Основные принципы конструирования рекомбинантных ДНК. Векторы для генетического клонирования. Генная, генетическая и клеточная инженерия.

		Методы конструирования гибридных молекул ДНК <i>invitro</i>. Источники ДНК. Получение генов. Ферменты расщепления (рестриктазы) и сшивания (лигазы). Рестриктазы. ДНК-лигаза. ДНК-полимераза <i>E.coli</i>. Обратная транскриптаза. Нуклеаза <i>Ba131</i>. Концевая дезоксинуклеотидилтрансфераза. Поли (А)-полимераза <i>E.coli</i>. Способы «нарезания» и идентификации фрагментов ДНК. Соединение фрагментов ДНК. Обратная транскриптаза и ее использование в генной инженерии. 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. Генетическая трансформация мутантных линий. Котрансформация. Доминантные амплифицируемые маркеры генетической трансформации. Эписомные векторы генетической трансформации. Трансгенные растения. Выращивание культур растительных тканей. Условия образования каллусной ткани. Экспрессия и наследование чужеродных генов, введенных в составе Т-ДНК в растения. Метод прямого введения трансгена в растения. Методы синтеза в растения чужеродных белков медицинского назначения. Синтез диагностических и терапевтических антител. Методы получения съедобных вакцин. Генетическая трансформация клеток млекопитающих. Генетический обмен у бактерий. Постгеномные подходы к биологическим исследованиям.
--	--	--

5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Лекции

№ раз-дела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	1 Протеомика в медицине и фармакологии	2	1. Предмет и задачи дисциплины 2. История развития 3. Структура научного направления	Очная	ПНП
1	2 Современные методы исследования генома	4	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 определению их функций	Очная	ПНП
1	1. Молекулярно-генетические основы генетической инженерии	2	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	ПП
1	3 Геномика и протеомика	4	1. Общая характеристика и история 2. Задачи и цели геномики 3. Структура геномики	Очная	ПНП
2	4. Принципы и методы анализа протеома	6	1. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия 2. Изоэлектрическое фо-	Очная	ПНП

			кусирование 3. Двумерный электрофорез, сочетающий разделение белков по молекулярной массе и по изоэлектрической точке 4. Иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг)		
2	5 Методы амплификации нуклеиновых кислот	4	1. Суть амплификации, методы 2. Область применения и принцип метода 3. Методика определения 4. Обеспечение качества	Очная	ПНП
2	6 Анализ фрагментов ДНК и определение полных нуклеотидных последовательностей	6	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	ПНП
2	7 Амплификация фрагментов ДНК с помощью метода полимеразной цепной реакции (ПЦР)	4	1. Характеристика метода ПЦР и его основные стадии 2. Использование ПЦР в диагностике наследственных заболеваний 3. ПЦР и направленный сайт-специфический мутагенез	Очная	ПНП
3	8 Методы рекомбинантных ДНК и культивирования изолированных тканей и клеток	4	1. История развития методов рекомбинантных ДНК и культивирования изолированных тканей и клеток 2. Терминология и основные понятия 3. Основные принципы конструирования рекомбинантных ДНК	Очная	ПНП
	Всего часов	36		36	0/36

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	2. Геном человека и протеомика	2	1. Современные от- крытия в области ге- номики и протеомики 2. Основные задачи ге- номики и ее направ- лений 3. Подходы в решении проблем функцио- нальной протеомики 4. Задачи программы «Геном человека», ее этапы	Очная	ПНП
1	3.Современные методы исследо- вания генома	2	1. Геном человека и геном животных – сходства и различия 2. Современные методы секвенирова- ния ДНК (секвенаторы II и III поколения, их возможности и области применения) 3. Вычислительные и экспериментальные подходы к идентифи- кации генов в геном- ных последовательно- стях и определению их функций		ПНП
1	4.Эпигенетика	2	1.Эпигенетические явления 2.История открытий эпигенетических явле- ний 3.Методы исследова- ния эпигенетических явлений		ПНП
2	5. Принципы и методы анализа протеома	4	1. Геноцентричность 2. Гель-хроматография	Очная	ПП

			3. Аффинная хроматография 4. Масс-спектрометрия 5. Рентгеновская кристаллография и ядерно-магнитный резонанс 6. Методы анализа белок-белковых взаимодействий (дрожжевая двугибридная система, белковые микрочипы и другие)		
2	6. Генетическая паспортизация населения	2	1. Современное состояние проблемы 2. Возможности и значение генотипирования для практической медицины 3. Возможности генетической паспортизации как метода популяционного скрининга для диагностики заболеваний и фармакогеномный анализ 4. Метод идентификации точечных полиморфизмов, или SNP	Очная	ПНП
2	7. ДНК-дактилоскопия	2	1. Суть ДНК-дактилоскопии 2. ПДРФ анализ 3. Базы данных ДНК 4. Митохондриальный анализ	Очная	ПНП
3	8. Клеточная инженерия	2	1. Задачи клеточной инженерии 2. История развития клеточной инженерии 3. Использование культуры клеток и тканей в биотехнологии	Очная	ПП
3	9. Векторы для генетического	2	1. Векторные си-	Очная	ПП

	клонирования		стемы. 2. Плазмиды. 3. Фенотипиче- ские признаки векторов 4. Роль плазмид в природе		
3	10. Совершенствование биообъекта методами клеточной инженерии	2	1. Техника клеточной инженерии 2. Методы клеточной инженерии 3. Техника генно-инженерного эксперимента	Очная	ПП
3	11. Генная инженерия высших растений и животных и области ее применения	2	1. Нуклеиновые кислоты и факторы наследственности у животных организмов. 2. Получение трансгенных растений. 3. Получение трансгенных животных.	Очная	ПП
3	12. Ферменты, используемые в молекулярном клонировании	2	1. Общая структура ДНК 2. Эндонуклеазы рестрикции	Очная	ПП
3	13. Генетическая трансформация клеток млекопитающих	2	1. Введение генов в клетки млекопитающих 2. Исследования в области индуцирования направленных наследственных изменений 3. Экспериментальная трансформация у животных 4. Практическое применение культур трансформирован-	Очная	ПП

			ных клеток млеко- питающих		
3	14. Генетический обмен у бактерий	2	1. Основные пути осуществления обмена 2. Условия, необходимые для успешной трансформации 3. Трансдукция 4. Конъюгация	Очная	ПП
3	15 Постгеномные подходы к биологическим исследованиям	4	1. Геном человека и геном животных – сходства и различия 2. Современные методы секвенирования ДНК (секвенаторы II и III поколения, их возможности и области применения) 3. Вычислительные и экспериментальные подходы к идентификации генов в геномных последовательностях и определению их функций	Очная	ПП
3	16. Использование достижений генетической инженерии в медицине	4	1. Системы целевой доставки лекарственного вещества, основанной на использовании моноклональных антител 2. Лекарственные средства, созданные на основе генетических исследований	Очная	ПП
Всего часов		36		36	26/10

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	Код компетенции(й)
Раздел 1. Проблемы современной протеомики	Самостоятельное изучение литературы (ПНП)	Вопросы для изучения	4/4	И ОПК-1 И ОПК-4
	Подготовка к тестированию (ПНП)	Тестовые задания	4/4	
	Выполнение индивидуального задания (ПНП)	Индивидуальные задания	4/4	
Раздел 2. Молекулярная диагностика и современные проблемы белковой инженерии	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для изучения	4/4	И ОПК-1 И ОПК-4
	Подготовка к тестированию (ПП)	Тестовые задания	4/4	
	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Индивидуальные задания	2/2	
Раздел 3. Генетическая инженерия и ее инструменты	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Самостоятельное изучение литературы	4/4	И ОПК-1 И ОПК-4
	Подготовка к тестированию (ПП)	Подготовка к тестированию	4/4	
	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Выполнение индивидуального задания	2/2	
Всего часов			32/32	

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-1.2}	5	промежуточный
	И _{ОПК-1.4}	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-1.2} Владеет знаниями о биологических объектах и процессах

Оцениваемый результат (дескрипторы)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	1. Биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	1. Характеризует биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях российскими и международными достижениями в области медицинских биотехнологий	Тестирование Выполнение индивидуальных заданий Собеседование	Собеседование
		1. Отмечает особенности различных направлений медицинских биотехнологий с позиции законов химии и биологии	Тестирование Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
Умеет	1. Работать с банками и базами данных по научно-технической информации, связанной с использованием биологических объектов и процессов	1. Составлять информационную модель решения научно-технической проблемы	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
	2. Использует законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук	Использует законы и закономерности математических, физических, химических и биологических наук для объяснения сути медицинских биотехнологий		

	3.Рассматривает биологические объекты и процессы, используемые в медицинских технологиях	1.Анализирует разнообразие применения биологических объектов и процессов в современных медицинских биотехнологиях 2.Рассматривает возможные пути внедрения современных зарубежных технологий в РФ	Выполнение индивидуальных заданий Собеседование	Собеседование
Владеет навыком	1. Использование научно-технической информации, раскрывающей достижения в области использования биообъектов и процессов, основанных на законах химии и биологии	1.Формулирует цели собственных творческих поисков с использованием научно-технической информации, касающейся использования биообъектов в медицинских биотехнологиях	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		2. Раскрывает суть технологий создания биосовместимых материалов		
		3. Определяет круг задач по поиску информации	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование

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 Иопк-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 химических и биологических наук	1. Разбирается в сложных взаимосвязях структуры и функций протеома с позиции взаимосвязи законов химических и биологических наук	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Практическое 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
	1. Владеть навыками использования информации об основных принципах конструирования рекомбинантных ДНК	Владеть вычислительными и экспериментальными подходами к идентификации генов в геномных последовательностях и определению их функций	Выполнение индивидуальных заданий	Индивидуальное задание

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, выставаемый 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 протеомике, 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, экологических 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. 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	1. 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. . 2. Пехов, А.П. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Текст] : учеб. / А.П. Пехов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 656 с.

8.2. Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
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: http://www.knigafund.ru/books/148912_ (ЭБС «Книга-Фонд») Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. Ф. Жимулев – Издательство: Сибирское университетское издательство, 2007. – 480 с. – Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/18890_ (ЭБС «Книга-Фонд») 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	

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, ЭБС

1. Медицинская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znai.ru/> . –

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

10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование	Договор
Сервис проверки уникальности текста	Контракт №170/ЭТ от 11.08.2025
1С: Университет Проф	Договор № 27 от 30.04.2014
Kaspersky endpoint security	Контракт 189/ЭТ от 25.08.2025
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	Контракт 303/ЭТ от 16.12.2025

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.

Адрес места нахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета	Приспособленность для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья
ул. М. Морозова 6А, корпус 2	Учебная аудитория № 6 кафедры биотехнологии	Учебная мебель на 20 посадочных мест	
		Доска маркерная в количестве 1 ед.	
		Мультимедийное оборудование: автоматизированное рабочее место в количестве 1 ед.	
		Методические и раздаточные наглядные материалы в количестве 70 ед.	
ул. М. Морозова 6А	Учебная аудитория № 15 кафедры биотехнологии	Учебная мебель на 32 посадочных места	
		Мультимедийное оборудование: автоматизированное рабочее место в количестве 1 ед.	

		Доска маркерная в количестве 1 ед.	
		Информационные стенды в количестве 2 ед.	
ул. М. Морозова 6А, стр. 2	Лаборатория кафедры биотехнологии, ауд. 7	Стеллажи и оборудование Учебная мебель на 12 посадочных мест Шкаф лабораторный в количестве 1 ед. Надстройка для стола в количестве 3 ед. Стол весовой в количестве 1 ед. Стол лабораторный в количестве 2 ед. Шкаф для оборудования в количестве 1 ед. Тумба лабораторная в количестве 1 ед. Шкаф стеллаж открытый в количестве 2 ед.	
		Расходные материалы в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки индивидуально Лабораторная посуда, колбы, бюретки, пробирки, стекла покровные, стекла предметные, чашки Петри, питательные среды – <u>в наличии</u>	
		Лабораторное оборудование: 1. Аквадистиллятор электрический PHS AQVA 2. Бокс для ПЦР – Анализа UVT – В - AR 3. Весы аналитические ВСЛ – 200/0,1 А 4. Мешалка магнитная ММ - SM 5. Микроскоп Микромед 2 вариант 2-20 6. Микроскоп стереоскопический панкратический MC-2 Zoom 7. Насос вакуумный 2 НВР – СДМ1 8. рН-метр стац HI 2210, рН/mV/C - метр 9. рН/окси – метр HI портативный, без проверки 10. Стерилизатор паровой автомат с возможностью выбора режимов стерилизации ГКа-25 ПЗ 11. Центрифуга медицинская лабораторная «Armed» 12. Шкаф сушильный ШС-80-01	

		СПУ 13. Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ 14. Бокс абактериальный воз- душной среды БАВ – «Ла- минар-с»-1,2 15. Холодильник комбиниро- ванный лабораторный ХЛ- 340 «POZIS» 16. Термостат программируе- мый для проведения ПЦР – анализа четырехканальный ТП4-ПЦР-01-«Терцик» 17. Лиофильная сушка Va Co2 18. Испаритель ротационный НР-1ЛТ 19. Перемешивающее устрой- ство LOIP LS-120 (ЛАБ – ПУ-02) 20. Блендер BL 1500 21.Весы фасовочные	
--	--	--	--

11.2 Технические средства обучения

Для реализации дисциплины используются следующие технические средства:

- технические средства передачи учебной информации – проекционная аппаратура широкого назначения;
- технические средства контроля знаний - компьютерные программы, 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

Болатчиев А.Д.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология 2026 года набора очной формы обучения 27.05.2026

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного
и медико-биологического образования

Герасименко И.Н.