Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Мажаров Виктор Николаевич
Должность: исполняющий обязанности ректора
Дата подписания: 17.05.2021 16:12:58
Уникальный программный ключ:
ffe652dba4dd038780145270f17895b6cd810c95

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

Кафедра биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной деятельности,
профессор _____ А.Б. Ходжаян
«24» мая 2019 г.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	**Современные проблемы генной инженерии**
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Технология лекарственных препаратов
Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2019

Всего ЗЕТ	– 4
Всего часов	– 144
Из них:	
Аудиторные занятия	– 54
лекции	– 18
практические занятия	– 36
Самостоятельная работа	– 90
Промежуточная аттестация	
экзамен	8 семестр

г. Ставрополь, 2019 г.

Рабочая программа разработана в соответствии со следующими документами:
– ФГОС ВО по направлению подготовки19.03.01 Биотехнология, утвержденный приказом Минобрнауки России от 11 марта 2015 года №193;
– основной образовательной программой по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденной Ученым советом университета от 29 мая 2019 года, протокол №10 и приказом ректора №610–од от 31 мая 2019 года

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии 20 мая 2019 года, протокол № 10–а

И. о. зав. кафедрой В. И. Заерко

Одобрена методическим советом факультета гуманитарного и медико-биологического образования «21» мая 2019 года, протокол № 6

Председатель МС Н.К. Маяцкая

Согласована:
Декан факультета гуманитарного и медико-биологического образования Н.А. Федько

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Современные проблемы генной инженерии»: формирование у обучающихся базовых знаний об основных закономерностях и современных достижениях генетики.

Задачи освоения дисциплины:

1. Формирование современных представлений о направлениях развития геномики, транскриптомики, протеомики, метаболомики, биоинформатики
2. Углубление и закрепление студентами имеющихся теоретических знаний, необходимых для освоения практических методов генной и клеточной инженерии
3. Рассмотрение существующего инструментария и подходов, используемых при конструировании различных векторов, клонировании генов и их экспрессии в различных типах клеток, методов определения нуклеотидных последовательностей ДНК и сайт-направленного мутагенеза, выделения, очистки и анализа биологических молекул, направленного переноса генов в клетки и организмы, получения и использования трансгенных животных и растений
4. Знакомство студентов с методами молекулярной диагностики

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Современные проблемы генной инженерии» относится к дисциплинам по выбору вариативного цикла Блока 1 (Дисциплины) ОПОП (Б1.В.ДВ.5), её изучение осуществляется в 8 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые следующими дисциплинами:

1. Общая биология (3семестр)
2. Экология (1 семестр)
3. Основы биотехнологии(3 семестр)
4. Основы биохимии и молекулярной биологии (5 семестр)

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

1. Технология вакцинных и диагностических препаратов (8 семестр)

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

Коды и содержание компетенций	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы	1. Описывать функции белка, протеома с позиций основных законов естественнонаучных дисциплин 2. Давать оценку методам математического анализа и	1. Применять полученные при изучении дисциплины знания в процессах теоретического и экспериментального исследования 2. Использовать математический метод анализа и	1. Использования методовтеоретического и экспериментального исследования, математического анализа и моделирования

математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментальн ого исследования	моделирования, необходимых для теоретического и экспериментального исследования	моделирование 3. Проводить теоретическое и экспериментальное исследование	
Профессиональные компетенции			
ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	1. Анализировать генно-инженерные методы, методы анализа протеома, возможность применения 2. Описывать технические средства и технологии, применяемые в генной инженерии и протеомике, с позиций учета экологических последствий их применения	1. Пользоваться техническими средствами и технологиями, применяемыми в протеомике и генетической инженерии 2. Использовать в практической деятельности информацию о причинах и механизмах появления аномалий развития организмов на молекулярном уровне	1. Использования технических средств и технологий, применяемых в генной инженерии и протеомике, с позиции биобезопасности, экологических последствий
ПК-6 Готовность к реализации системы менеджмента качества биотехнологическ ой продукции в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	1. Обосновывать использование системы менеджмента качества биотехнологической продукции	1. Использовать нормативную и производственную документацию в соответствии с требованиями российских и международных стандартов качества	1. Подбирать подтверждаемые показатели продукции, системы, схемы сертификации продукции, производства

4. 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 дисциплины	Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе	Самостоятельная работа, в том числе консультации

		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические занятия	Контроль самостоятельной работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа, в том числе консультации
8	Раздел 1. Основы протеомики	6	9	–	–	–	–	–	2
8	Раздел 2. Молекулярная диагностика	8	12	–	–	–	–	2	33
8	Раздел 3. Генетическая инженерия и ее инструменты	4	33	–	–	–	–	2	33
	Промежуточная аттестация: экзамен	–	–	–	–	–	–	2	34
	Итого по дисциплине:	**18**	**36**	–	–	–	4	**2**	**68**
	Часов 144 **Зач.ед. 4**	54					74		

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

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код компетенции	Наименование разделов дисциплины (тем)	Содержание разделов (тем)
ОПК-2, ПК-1, ПК-6	Раздел 1. Основы протеомики	Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Отчетность. Литература. Основные термины. Структура научного направления. Классификации белковых семейств Общая характеристика ферментов. Множественные формы ферментов и изоферменты. Полиферментные системы. Особенности структурной протеомики. Изучение сложных взаимосвязей структуры и функций протеома. Молекулярная и контекстная функции белка. Предсказание молекулярной функции белка. Предсказание контекстной функции белка. 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) Вычислительные и экспериментальные подходы к идентификации генов в геномных последовательностях и определению их функций. Синтетическаягеномика: достижения и возможности. Синтетические бактерии.
ОПК-2,	Раздел 2.	Принципы и методы анализа протеома. Электрофорез

ПК-1, ПК-6	Молекулярная диагностика	в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия. Изоэлектрическое фокусирование. Двумерный электрофорез, сочетающий разделение белков по молекулярной массе и по изоэлектрической точке. Иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг), сочетающий одномерный или двумерный электрофорез с идентификацией белков с помощью антител). Гель-хроматография, применяемая для разделения белков и пептидов по заряду, молекулярной массе, степени гидрофобности и другим признакам. Аффинная хроматография, основанная на специфическом взаимодействии белка с носителем. Масс-спектрометрия позволяющая с высокой чувствительностью проводить идентификацию отдельных белков в их смеси. Инфракрасная спектроскопия, применяемая для исследования структурных характеристик белков. Рентгеновская кристаллография и ядерно-магнитный резонанс, применяемые для характеристики трехмерной структуры пептидов и белков. Методы анализа белок-белковых взаимодействий (дрожжевая двугибридная система, белковые микрочипы и другие). Развитие биоинформационных технологий обработки данных протеомных экспериментов. Иммуноферментый анализ. Подходы к анализу структурно-функциональной организации белковых молекул. Создание белков denovo. 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. Характеристика метода ПЦР и его основные стадии. Использование ПЦР в диагностике наследственных заболеваний. ПЦР и направленный сайт-специфический мутагенез. Проблемы денатурации ДНК матрицы. Геликазы. Топоизомеразы. Современная схема репликации ДНК *E. Coli*. Особенности репликации ДНК эукариот. Полирепликонность. Проблема репликации концов линейных молекул. Репарация. Причины ошибок при синтезе ДНК. Этапы проверки точности синтеза ДНК. Основные репарабельные повреждения в ДНК и принципы их устранения. Апуринизация. Дезаминирование. Тиминовыедимеры Общая характеристика гистонов. Четыре уровня компактизации ДНК. Классификация генов в геноме. Основы метода ренатурации ДНК. Быстрые повторы. Умеренные повторы. Уникальные гены. Классификация генов.

		Нестабильность генома. Обратная транскрипция. Классы мобильных генетических элементов. IS- элементы. Tn-транспозоны. Умеренные фаги. Эффекты, вызываемые мобильными элементами. Молекулярные основы канцерогенеза.
ОПК-2, ПК-1, ПК-6	Тема 8. Методы рекомбинантных ДНК и культивирования изолированных тканей и клеток Тема 9. Инструменты генетической инженерии	История развития методов рекомбинантных ДНК и культивирования изолированных тканей и клеток. Терминология и основные понятия. Основные принципы конструирования рекомбинантных ДНК. Биоинженерия 21 века, как инженерия комплексных систем. Генная, генетическая и клеточная инженерия. Методы конструирования гибридных молекул ДНК invitro. Источники ДНК. Получение генов. Ферменты расщепления (рестриктазы) и сшивания (лигазы). Рестриктазы. ДНК-лигаза. ДНК-полимераза E.coli. Обратная транскриптаза. Нуклеаза Ba131. Концевая дезоксинуклеотидилтрансфераза. Поли (А)-полимераза E.coli. 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 молеклярных 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. Перенос генов из бактерий рода Agrobacterium в растения. Создание трансгенных растений с помощью плазмидTiA. Tumefaciens. Применение бинарной векторной системы A. Tumerfaciens. Экспрессия и наследование чужеродных генов, введенных в составе Т-ДНК в растения. Метод прямого введения трансгена в растения. Методы синтезирования в растения чужеродных белков медицинского назначения. Синтез диагностических и терапевтических антител. Методы получения съедобных вакцин Использование вирусов для переноса генов в растения Типы генетических библиотек. Анализ генетических

		библиотек. Микроорганизмы, используемые в генетической инженерии. Взаимосвязи вектор-хозяин. Экспрессия и повышенная продукция рекомбинантных белков в микробных клетках. Проблемы гетерологичной экспрессии. Причины возможной неидентичности генно-инженерных белков и их природных аналогов. Микроорганизмы, используемые в генетической инженерии. Методы сайт-направленного мутагенеза. Методы определения нуклеотидной последовательности ДНК. Клонирование и идентификация клонированных ДНК. Определение нуклеотидной последовательности по Максему-Гилберту, Сэнджеру. Краткий итог изученного материала. Задачи на предстоящую аттестацию

5.2. Лекции

№ раздела	Тема лекции	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов
Раздел 1.	1.Введение в протеомику	2	1. Предмет и задачи дисциплины 2. История развития 3. Основные термины 4. Структура научного направления
	2.Современные методы исследования генома	2	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
	3.Постгеномные подходы к биологическим исследованиям	2	1. Синтетическаягеномика: достижения и возможности 2. Технология синтезирования искусственных генов Синтетические бактерии
Раздел 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 Иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг)
	5.Технологии, основанные на индикации белков и других биомолекул	2	1. Иммуноферментый анализ 2. Подходы к анализу структурно-функциональной организации белковых молекул 3. Создание белков denovo 4. Белковая инженерия стабильности 5. Направленное изменение субстратной

			специфичности ферментов
	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
	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 3. ПЦР и направленный сайт-специфический мутагенез
Раздел 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
	9.Инструменты генетической инженерии	2	1. Рестриктазы 2. ДНК-лигаза, ДНК-полимераза E.coli 3. Обратная транскриптаза 4. Нуклеаза Ba131 5. Концевая дезоксинуклеотидилтрансфераза 6. Поли (А)-полимераза E.coli 7. Способы «нарезания» и идентификации фрагментов ДНК 8. Соединение фрагментов ДНК
	Всего часов	**18**	

5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4.Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.5. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Кол -во часов	Перечень учебных вопросов
Раздел 1	1.Многообразие белков	2	1.Классификации белковых семейств 2. Общая характеристика ферментов 3. Множественные формы ферментов и изоферменты 4. Полиферментные системы
	2.Структурная, функциональная и	2	1. Особенности структурной протеомики

	прикладная протеомика		2. Изучением сложных взаимосвязей структуры и функций протеома 3. Взаимосвязь геномики, протеомики и биоинформатики при решении проблемы конструирования новых лекарственных средств
	3.Предсказание функции белков	2	1. Молекулярная и контекстная функции белка 2. Предсказание молекулярной функции белка 3. Предсказание контекстной функции белка Методы верификации результатов
Раздел 2	4.Принципы и методы анализа протеома	2	1. Геноцентричность 2. Гель-хроматография 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)
	5.Генетическая паспортизация населения – новая технология профилактики и реабилитации в медицине	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
	6.Методы молекулярно-генетической диагностики	2	1. Диагностика с использованием метода FluorescenceinsituHybridization 2. Автоматические системы FISH (диагностики) 3. Диагностика с использованием биологических микрочипов
	7.Методическое обеспечение современной генной инженерии	2	1. Структурно-функциональные аспекты конструирования белковых молекул 2. Современные подходы моделирования структуры и функции белков
Раздел 3.	8.Биоинженерия 21 века, как инженерия комплексных систем	2	1. Генная, генетическая и клеточная инженерия 2. Методы конструирования гибридных молекул ДНК invitro 3. Источники ДНК
	9.Принципы	2	1.Фаг λ, и векторы,

	конструирования векторов		сконструированные на основе его генома 2. Фазмиды, космиды и их применение 3. Упаковочная система фага λ. 4. Банки генов и клонотеки 5. Векторные системы для клонирования в клетках дрожжей 6. Природные векторы для растений 7. Организация и «поведение» Ti-плазмиды
	10.Клонирование генов	2	1. Стратегия клонирования 2. Способы введения клонируемой ДНК в клетки бактерий, растений и животных 3. Методы отбора клеток, наследующих рекомбинантные молекулы с необходимым геном
	11.Векторные системы, применяемые для клонирования в клетках прокариот и эукариот	2	1. Понятие вектора. Общие свойства векторов 2. Векторные системы, применяемые при молекулярном клонировании в клетках прокариот 3. Типы векторов: плазмидные и фаговые векторы природного и искусственного происхождения 4. Экспрессия чужеродной генетической информации в клетках бактерий, дрожжей, растений и животных 5. Особенности организации векторных систем для экспрессии генов. 6. Получение продуцента человеческого гормона роста
Раздел 4.	12.Введение молекул ДНК в клетки млекопитающих	2	1. Введение вирусных ДНК 2. Введение плазмид и фрагментов ДНК 3. Стабильность гибридных молекул ДНК в культивируемых клетках млекопитающих 4. Генетическая трансформация клеток млекопитающих
	13.Использование вирусных геномов в качестве векторов для введения генетической информации в клетки животных	2	1. Получение трансгенных животных 2. Экспрессия генов в трансгенных мышах 3. Нокаутные мыши 4. Вирус SV 40 как молекулярный вектор 5. Молекулярные векторы на основе генома вируса папилломы быка

			6. Аденовирусы в качестве молеклярных векторов
	14.Генетическая трансформация клеток млекопитающих	2	1. Генетическая трансформация мутантных линий 2. Котрансформация 3. Доминантные амплифицируемые маркеры генетической трансформации 4. Эписомные векторы генетической трансформации
	15.Генно-инженерные системы грамположительных бактерий, не относящихся к роду Bacillis	2	1. Коринеформные бактерии 2. Проблемы синтеза в бактериях эукариотических белков
	16.Создание трансгенных растений	2	1. Перенос генов из бактерий рода Agrobacterium в растения 2. Создание трансгенныхрастений с помощью плазмидTiA. Tumefaciens 3. Применение бинарной векторной системы A. Tumerfaciens
	17 Создание трансгенных растений	2	1. Экспрессия и наследование чужеродных генов, введенных в составе Т-ДНК в растения 2. Метод прямого введения трансгена в растения
	18.Методы синтезирования в растения чужеродных белков медицинского назначения	2	1. Синтез диагностических и терапевтических антител 2. Методы получения съедобных вакцин 3. Использование вирусов для переноса генов в растения
Всего часов		**36**	

5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.7. Занятия с применением инновационных форм

№ п/п	Виды учебной работы (Л, ПЗ, КПЗ, С ЛЗ)	Наименование занятий (темы лекций, семинаров, практических занятий и др.)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
1.	Лекции	Современные методы исследования генома	лекция – визуализация	2
2.	Лекции	Амплификация фрагментов ДНК с помощью метода полимеразной цепной реакции	лекция – визуализация	2
3.	Лекции	Инструменты генетической инженерии	лекция – визуализация	2

4.	Лекции	Клонирование генов	проблемная лекция	2
5.	Лекции	Принципы построения векторов	лекция – визуализация	2
6.	Практические занятия	Генетическая трансформация клеток млекопитающих	круглый стол	2
7.	Практические занятия	Использование вирусных геномов в качестве векторов для введения генетической информации в клетки животных	дискуссия	2
8.	Практические занятия	Методы синтезирования в растения чужеродных белков медицинского назначения	круглый стол	2
	Всего 29 % интерактивных занятий от аудиторной нагрузки			

5.8. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетен-ции(й)
Многообразие белков	Создание тематических таблиц	Выполнение индивидуального задания	10	ОПК-2 ПК-1, ПК-6
Методы молекулярно-генетической диагностики	Работа с медицинской техникой	Выполнение индивидуального задания	8	ОПК-2 ПК-1, ПК-6
	Контроль самостоятельной работы	Тестирование	2	
Принципы конструирования векторов	Разработка методического материала	Выполнение индивидуального задания	8	ОПК-2 ПК-1, ПК-6
	Контроль самостоятельной работы	Тестирование	2	
Генетическая трансформация клеток млекопитающих	Подготовка к круглому столу	Участие в круглом столе	9	ОПК-2 ПК-1, ПК-6
Использование вирусных геномов в качестве векторов для введения генетической информации в клетки животных	Подготовка к дискуссии	Участие в дискуссии	5	ОПК-2 ПК-1, ПК-6
Методы синтезирования в растения чужеродных белков медицинского назначения	Подготовка к круглому столу	Участие в круглом столе	5	ОПК-2 ПК-1, ПК-6
Создание трансгенных растений	Самостоятельное изучения литературы	Собеседование	5	ОПК-2 ПК-1, ПК-6

Подготовка к экзамену	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование, Выполнение заданий по оценке практических навыков	36	ОПК-2 ПК-1, ПК-6
Всего часов			**90**	

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

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов при изучении дисциплины«Современные проблемы генной инженерии»

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
ОПК-2	8	промежуточный
ПК-1	8	промежуточный
ПК-6	8	промежуточный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция ОПК-2 – Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	1. Описывает функции белка, протеома с позиций основных законов естественнонаучных дисциплин	1. Описывает молекулярную и контекстную функции белка, протеома	Собеседование
		2.Характеризует современные методы секвенирования ДНК	Собеседование
	2. Дает оценку методам математического анализа и моделирования, необходимых для теоретического и экспериментального исследования	1. Анализирует методы математического анализа и моделирования, необходимых для теоретического и экспериментального исследования в области геномики и протеомики	Собеседование
		2. Описывает решение проблемы конструирования новых лекарственных средств на основе математического анализа и моделирования	Собеседование
Умеет	1.Применять полученные при изучении дисциплины знания в процессах	1. Обоснованно определяет средства и методы изучения протеома	Участие в дискуссии Участие в круглом столе

	теоретического и экспериментального исследования	2.Разрабатывает структуру биотехнологического эксперимента	Выполнение индивидуального задания
	2. Использовать математический метод анализа и моделирование	1. Демонстрирует применение математического метода анализа в эксперименте	Выполнение индивидуального задания
	3.Проводить теоретическое и экспериментальное исследование	2.Определяет алгоритм теоретического и экспериментального исследования	Выполнение индивидуального задания
Владеет навыком	2.Использования методов теоретического и экспериментального исследования, математического анализа и моделирования	1. Демонстрирует умение использовать навыки теоретического и экспериментального исследования, математического анализа и моделирования	Выполнение индивидуального задания

ПК-1способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	1. Анализировать генно-инженерные методы, методы анализа протеома, возможность применения	1. Характеризует метод двумерного электрофореза, гель-хроматографии	Собеседование
		2.Описывает преимущества масс-спектрометрии.позволяющей с высокой чувствительностью проводить идентификацию отдельных белков в их смеси	Собеседование
		3. Дает оценку методам анализа белок-белковых взаимодействий	Собеседование
	2.Описывать технические средства и технологии, применяемые в генной инженерии и протеомике, с позиций учета экологических последствий их применения	1. Объясняет механизм культивирования изолированных тканей и клеток	Собеседование
		2. Характеризует методы рекомбинантных ДНК	Собеседование
		3.Дает оценку возможным экологическим последствиям применения технических средств и технологий генетической инженерии	Участие в круглом столе
Умеет	1.Пользоваться техническими средствами	1. Демонстрирует навыки культивирования изолированных клеток	Выполнение индивидуального задания

	и технологиями, применяемыми в протеомике и генетической инженерии	2.Обоснованно определяет средства и технологии протеомики и генетической инженерии	Выполнение индивидуального задания
	2.Использовать в практической деятельности информацию о причинах и механизмах появления аномалий развития организмов на молекулярном уровне	1. Использует информацию о причинах и механизмах появления аномалий развития организмов на молекулярном уровне	Выполнение индивидуального задания
Владеет навыком	1.Использования технических средств и технологий, применяемых в генной инженерии и протеомике, с позиции биобезопасности, экологических последствий	1.Демонстрирует владение навыком использования технических средств и технологий, применяемых в генной инженерии и протеомике	Выполнение индивидуального задания
		1.Вадеет навыком вдаления правил, обеспечивающих биобезопасность	

КомпетенцияПК-8 – способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности.

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	1.Характеризовать содержание работы с банками и базами данных по научно-технической информации	1. Владеет знаниями об основных источниках научно-технической информации в различных отраслях биотехнологии	Участие в дискуссии
	2.Анализировать проблемы различных отраслей биотехнологии	1. Демонстрирует знание об основных направлениях биотехнологии	Участие в «круглом столе»
		2.Описывает возможные проблемы применения достижений в областях биотехнологии	Участие в «круглом столе»
		3. Оценивает возможность развития новейших технологий биотехнологии с учетом воздействия на окружающую среду	Участие в «круглом столе»
	3.Давать оценку способам систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов производства	1. Характеризует методы сбора информации использованию ресурсов производства	Участие в «круглом столе»
		2. Дает оценку оптимальным способам систематизации и обобщения информации по использованию ресурсов производства	Участие в дискуссии
Умеет	1. Анализировать научно-техническую информацию, раскрывающую содержание современных достижений биотехнологии	1. Приводит примеры современных достижений биотехнологии и анализирует научно-техническую информацию раскрывающую их содержание	Участие в «круглом столе»
		2. Анализирует возможности	Участие в

		применения научно-технической информациидля решения проблем биотехнологии	дискуссии
	2. Описывать пути использования российского и международного опыта в профессиональной деятельности	1. Способен анализировать и сопоставлять научно-техническую информациюо российском и международном опыте реализации биотехнологических достижений	Участие в дискуссии
		2. Показывает знания в области биологии необходимые для анализа российских и зарубежных исследований	Курсовая работа
	3. Систематизировать и обобщать информацию по использованию ресурсов производства	1. Владеет программами, позволяющими систематизировать и обобщать информацию	Курсовая работа
		2. Характеризует способы использования ресурсов производства	Курсовая работа
Владеет навыком	1. Разработки стратегии поиска и использования разных видов научно-технической информации и использования российского и международного опыта в биотехнологии	1. Обосновывает возможность применения информации об основных достижениях биоинформатики, биоинженерии, биофармации, дает оценку их преимуществ и слабых сторон	Курсовая работа

Описание шкал оценивания-

В рамках балльно-рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине 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 за экзамен формируется из следующих составляющих: оценки за тестирование; оценка практических навыков и умений; собеседование по экзаменационным вопросам.

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

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине экзамен

Балл	*Оценка*
от 4,5 до 5,0	«отлично»
от 3,5 до 4,5	«хорошо»
от 2,5 до 3,5	«удовлетворительно»
Менее 2,5	«неудовлетворительно»

Оценка «**отлично**» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «**хорошо**» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения

при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.

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

7.3.1. Вопросы для собеседования (экзаменационные вопросы)

1. История возникновения и развития протеомики
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
4. Синтетическаягеномика: достижения и возможности
5. Технология синтезирования искусственных генов Современные методы исследования генома
6. Постгеномные подходы к биологическим исследованиям
7. Суть электрофореза в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия
8. Двумерный электрофорез, сочетающий разделение белков по молекулярной массе и по изоэлектрической точке
9. Иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг)
10. Принципы и методы анализа протеома
11. Технологии, основанные на индикации белков и других биомолекул
12. Подходы к анализу структурно-функциональной организации белковых молекул
13. Белковая инженерия стабильности
14. Определение полных нуклеотидных последовательностей
15. Построение рестрикционных карт ДНК
16. Методы секвенирования фрагментов ДНК
17. Амплификация фрагментов ДНК с помощью метода полимеразной цепной реакции
18. Характеристика метода ПЦР и его основные стадии
19. Использование ПЦР в диагностике наследственных заболеваний
20. Генная дактилоскопия
21. Методы рекомбинантных ДНК и культивирования изолированных тканей и клеток
22. Инструменты генетической инженерии
23. Классификации белковых семейств
24. Структурная, функциональная и прикладная протеомика
25. Предсказание функции белков Принципы и методы анализа протеома
26. Масс-спектрометрия в анализе протеома
27. Геноцентричность
28. Рентгеновская кристаллография и ядерно-магнитный резонанс
29. Генетическая паспортизация населения – новая технология профилактики и реабилитации в медицине
30. Методы молекулярно-генетической диагностики Диагностика с использованием метода FluorescenceinsituHybridization

31. Диагностика с использованием биологических микрочипов Методическое обеспечение современной генной инженерии
32. Современные подходы моделирования структуры и функции белков
33. Методы конструирования гибридных молекул ДНК invitro
34. Принципы конструирования векторов
35. Клонирование генов
36. Векторные системы, применяемые для клонирования в клетках прокариот и эукариот
37. Векторные системы, применяемые при молекулярном клонировании в клетках прокариот
38. Типы векторов: плазмидные и фаговые векторы природного и искусственного происхождения
39. Экспрессия чужеродной генетической информации в клетках бактерий, дрожжей, растений и животных
40. Введение молекул ДНК в клетки млекопитающих
41. Использование вирусных геномов в качестве векторов для введения генетической информации в клетки животных
42. Генетическая трансформация клеток млекопитающих
43. Создание трансгенных растений
44. Метод прямого введения трансгена в растения
45. Методы синтезирования в растения чужеродных белков медицинского назначения

7.3.2. Задания для оценивания практических навыков при проведении промежуточной аттестации, ситуационные задачи

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

Оценивание сформированности компетенции осуществляется во время экзамена в ходе промежуточного контроля. На ответ отводится 0,5 часа.

Форма проведения экзаменов

1. Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам), с предварительной подготовкой или без подготовки. Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются па заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой не позднее, чем за две недели до начала экзаменационной сессии. В билете содержаться три вопроса. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине содержит 15 билетов.

Порядок проведении экзаменов

1. Экзамены проводятся в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом.
2. Экзамен должен начинаться в указанное в расписании время и проводиться в отведенной для этого аудитории.
3. Преподаватель принимает экзамен только при наличии ведомости и надлежащим образом оформленной зачетной книжки.
4. Критерии оценки ответа студента на экзамене (зачете), а также форма его проведения доводятся преподавателем до сведения студентов до начала экзамена.
5. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Положительные оценки заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку, неудовлетворительная оценка проставляется только в экзаменационной ведомости.

В случае неявки студента для сдачи экзамена (зачета) в ведомости вместо оценки делается запись «не явился».

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

8.1.Основная литература:

1. Гаврилов А.С. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов [Текст] : учеб.для студентов учреждений высшего профессионального образования / А.С Гаврилов. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 624 с. (25 экз.)
2. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология [Текст]: учеб.для студентов мед. вузов / Под ред. А.А. Воробьева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Мед. информ. агенство (МИА), 2008. – 704 с. (2 экз.)
3. Биотехнология: Теория и практика [Текст]: учеб.пособие / [Н.В. Загоскина и др.]; под ред. Н.В. Загоскиной, Л.В. Назаренко – М.: Оникс, 2009. – 496 с. (25 экз.)
4. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм [Электронный ресурс]: учеб. / [И.И. Краснюк др.]; под ред. И.И. Краснюка, Г.В. Михайловой – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 656 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970435274.html
5. Орехов С.Н. Фармацевтическая биотехнология. Руководство к практическим занятиям [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Под ред. В.А. Быкова, А.В. Катлинского – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 432 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970434352.html
6. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. [Электронный ресурс]: учеб.в 2-х томах. Том 1 / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016.–.448 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436417.html
7. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология. [Электронный ресурс] : учеб.в 2-х томах. Том 2. / Под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко. – М.:ГЭОТАР-Медиа, 2016.–.480 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436424.html
8. Биология: медицинская биология, генетика и паразитология [Электронный ресурс] : учебник для вузов / А.П. Пехов. - 3-е изд., стереотип. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 656 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970430729.html

8.2.Дополнительная литература:

1. Медицинская генетика [Электронный ресурс] : учебник / под ред. Н. П. Бочкова. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2016. – 224 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970436523.html
2. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] / под ред. Вл.В. Кузнецова, В.В. Кузнецова, Г.А. Романова. - М.: БИНОМ, 2012. – 487 с.– Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309788.html

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. Энциклопедия [Электронный ресурс].– Режим доступа:http://dic.academic.ru/ –
2. Медицинская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://znaiu.ru/ . – 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. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.03.2014).

4. Научно-образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.textronica.com/. – Загл. с экрана (дата обращения: 5.06.2014).
5. Научно-образовательный портал [Электронный ресурс]. Режим свободного доступа: http://www.t-generation.ru/. – Загл. с экрана (дата обращения: 01.06.2014).
6. Научно-образовательный портал [Электронный ресурс]. – Режим доступа свободный http://www.vevivi.ru/. Загл. с экрана (дата обращения: 1.05.2014).

Сайты

7. Сайт по биологии. – Режим доступа свободный: http://bioenc.ru/21-puti-gen-inzhenerii/384-ekologicheskie-problemy-geneticheskoj-inzhenerii. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.06.2014).
8. Сайт по генетике. – Режим доступа свободный: http://genetics.prep74.ru/refers.htm. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.06.2014).

Книги

9. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия [Электронный ресурс]. – Режим доступа свободный: http://medulka.ru/biologiya-genetika-parazitologiya-citologiya/geneticheskaya-injeneriya. – Загл. с экрана (дата обращения: 7.07.2014).
10. В.Н. Рыбчин. Основы генетической инженерии, 2002[Электронный ресурс]. – Режим доступа свободный: http://mexalib.com/view/5634. – Загл. с экрана (дата обращения: 3.06.2014).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении данной дисциплины предусмотрено проведение 9 лекционных и 18 практических занятий. Рейтинговая оценка знаний по дисциплине формируется из оценок, полученных обучающимися по результатам участия в круглом столе, конференции, выступлении с докладами, выполнения учебных заданий.

По каждому виду работы разработаны методические рекомендации по их выполнению и указаны критерии оценивания. Ознакомиться с данными материалами можно на сайте кафедры: http://stgmu.ru/?s=academy&k=chairs&id=69.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При чтении лекций по всем темамиспользуется компьютерная техника для демонстрации презентационных мультимедийных материалов.

Используемые информационные технологии:

1. Сбор, хранение, систематизация учебной и научной информации;
2. Обработка текстовой, графической и эмпирической информации;
3. Подготовка, конструирование и презентация итогов аналитической деятельности;
4. Самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
5. Использование электронной почты преподавателя и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем, проведения индивидуальных консультаций.

11.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При освоении данной дисциплины специального программного обеспечения не требуется.

Для подготовки к занятиям обучающийся может воспользоваться материалами, размещенными в сети «Интернет» в свободном доступе:

1. Ребриков, Д.В. NGS: высокопроизводительноесеквенирование [Электронный ресурс] / Д. В. Ребриков [и др.]; под общей редакцией Д. В. Ребрикова. - 2-е изд. (эл.). – М.: БИНОМ, 2015. – 235 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996330249.html
2. Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] / под ред. Вл.В. Кузнецова, В.В. Кузнецова, Г.А. Романова. – М.: БИНОМ, 2012. – 487 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309788.html

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

1. Учебные лаборатории по биохимии и биотехнологии..
2. Мультимедийные презентации по лекциям и практическим занятиям. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран).