

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	заочная
Год начала подготовки	2022
Всего ЗЕТ	– 3
Всего часов	– 108
Из них:	
Аудиторные занятия	– 10
лекции	– 4
практические занятия	– 6
Самостоятельная работа	– 98
Промежуточная аттестация	
Зачет	9 семестр

г. Ставрополь, 2022 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 ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденный приказом Минобрнауки России от 11 марта 2015 года №193.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Генетическая инженерия и протеомика» (Б1.О.28) относится к вариативной части Блока 1 (Дисциплины) ОПОП, ее изучение осуществляется в 9-м семестре.

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

3. Требования к результатам освоения дисциплины

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 математических и	1. Постгеномные подходы к биологическим исследованиям 2. Информацию о	1. Применять полученные знания при изучении дисциплины в процессе теоретического	1. Использование 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-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 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
6	Раздел 1. Молекулярно-генетические основы генетической инженерии	2	4	–	–	–	–	–	30

6	Раздел 2. Молекулярная диагностика и современные проблемы белковой инженерии		2	–	–	–		–	28
6	Раздел 3. Генетическая инженерия и ее инструменты	3	4	–	–	–		–	36
6	Промежуточная аттестация: зачет			–	–	–		–	4
	Итого по дисциплине:	4	6	–	–	–			98
	Часов 108	Зач.ед. 3	10					98	
	Объём профессиональной практической подготовки			6 / 60,0%					0/0%
	Объём профессионально направленной подготовки			4 / 40,0%					88/ 93%

5. 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. Молекулярно-генетические основы генетической инженерии	<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 секвенирования 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>
И опк-1 И опк-4	Раздел 2. Молекулярная диагностика и современные проблемы белковой инженерии	<p>Принципы и методы анализа протеома. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия. Изоэлектрическое фокусирование. Двумерный электрофорез. Иммуноблоттинг. Гель-</p>

		<p>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. 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>
И ОПК-1	Раздел 3. Генетиче-	История развития методов рекомбинантных

И ОПК-4	ская инженерия и ее инструменты	<p>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 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.</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. Котрансформация. Доминантные амплифицируемые маркеры генетической трансформации. Эписомные векторы генетической трансформации.</p> <p>Трансгенные растения. Перенос генов из бактерий рода <i>Agrobacterium</i> в растения. Создание трансгенных растений с помощью плазмид <i>TiA. Tumefaciens</i>.</p> <p>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. Методы синтеза в растения чужеродных белков медицинского назначения. Синтез диагностических и терапевтических антител. Методы получения съедобных вакцин</p> <p>Использование вирусов для переноса генов в растения. Типы генетических библиотек. Анализ генети-</p>
---------	---------------------------------	---

		<p>ческих 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.</p> <p>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.</p>
--	--	--

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	Геномика и протеомика	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика и история 2. Задачи и цели геномики 3. Структура геномики 4. Принципы и методы анализа протеома 5. Технологии, основанные на индикации белков и других биомолекул 6. Анализ фрагментов ДНК и определение полных нуклеотидных последовательностей 	Очная	ПНП
3	Инструменты генетической инженерии	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Рестриктазы 2. ДНК-лигаза 3. ДНК-полимераза E.coli 4. Обратная транскриптаза 5. Нуклеаза Ba131 6. Концевая дезоксинуклеотидилтрансфераза 7. Поли (А)-полимераза E.coli 8. Способы «нарезания» и идентификации фрагментов ДНК 	Очная	ПП

			9. Соединение фрагментов ДНК 10. Обратная транскриптаза и ее использование в генной инженерии		
	Всего часов	4		4	2/2

5.5. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Геном человека и протеомика	2	1. Современные открытия в области геномики и протеомики 2. Основные задачи геномики и ее направлений 3. Подходы в решении проблем функциональной протеомики 4. Задачи программы «Геном человека», ее этапы	Очная	ПНП
3	Молекулярно-генетические основы генетической инженерии	2	1. Материальные основы наследственности 2. Свойства генетического кода 3. Генетический материал бактерий 4. Внехромосомные элементы наследственности 5. Функции IS-элементов	Очная	ПП
3	Культуры и ткани растений, используемые генетической инженерией	2	1. Поверхностное культивирование на основе каллусных культур 2. Типы каллусных тканей 3. Глубинное культивирование с использованием суспензионных культур 4. Получение культур протопластов 5. Действие фитогор-	Очная	ПП

		монов на растения		
Всего часов	6		6	4/2

5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.8. 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 собеседования	10/10	И ОПК-1 И ОПК-4
	Подготовка к тестированию (ПНП)	Тестовые задания	10/10	
	Выполнение индивидуального задания (ПНП)	Индивидуальные задания	10/10	
Раздел 2. Молекулярная диагностика и современные проблемы белковой инженерии	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для изучения	10/10	И ОПК-1 И ОПК-4
	Подготовка к тестированию (ПП)	Тестовые задания	8/8	
	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Индивидуальные задания	10/10	
Раздел 3. Генетическая инженерия и ее инструменты	Самостоятельное изучение литературы (ПП)	Вопросы для собеседования	16/10	И ОПК-1 И ОПК-4
	Подготовка к тестированию (ПП)	Тестовые задания	10/10	
	Выполнение индивидуального задания (ПП)	Выполнение индивидуального задания	10/10	
Всего часов			94/88	

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»

6. 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 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, тестирование	Собеседование
		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, тестирование	Собеседование
		2. Умеет использовать информацию, связанную с генетической инженерией и ее инструментами	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
Умеет	1. Применять полученные знания при	1. Владеть информацией о молекулярной и контекстной	Собеседование, вы-	Собеседование

	изучении дисциплины	функции белка, формах ферментов и изоферментов, полиферментных системах как основы структурной протеомики	полнение индивидуальных заданий	
		2.Анализирует молекулярную и контекстную функции белка с позиций моделирования	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		3.Опирается на основные законы естественнонаучных дисциплин при анализе генетических и протеомных технологий	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		4.Характеризует механизмы молекулярной диагностики	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		5.Дает оценку современным проблемам белковой инженерии	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		6.Дает оценку инструментам генетической инженерии	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
		7.Характеризует современные методы секвенирования ДНК (секвенаторы II и III поколения, их возможности и области применения).	Собеседование, выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
Владеет навыком	1 Владеть навыками применения основных химических и биологических законов в учебной деятельности	1.Использует базовые знания естествознания в учебной деятельности, связанной с изучением протеомики и генетической инженерии	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование
	1. Владеть навыками использования информации об основных принципах конструирования ре-	Владеет вычислительными и экспериментальными подходами к идентификации генов в геномных последователь-	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование

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

Описание шкал оценивания

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет. Студент допускается к промежуточной аттестации в форме зачета при условии выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Зачет проводится в форме собеседования преподавателя и студента по предварительно выданным вопросам для собеседования по выбору преподавателя. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы студенту, если его ответ не раскрывает поставленный вопрос. Результат зачета объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку.

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

Балл	Оценка	Уровень сформированности компетенции
от 4,5 до 5,0	«зачтено»	Высокий
от 3,5 до 4,4	«зачтено»	Средний
от 2,5 до 3,4	«зачтено»	Пороговый
менее 2,5	«не зачтено»	Минимальный

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

Перечень практических навыков для текущего контроля по дисциплине:

1. Владеет информацией о молекулярной и контекстной функции белка, формах ферментов и изоферментов, полиферментных системах как основы структурной протеомики
2. Анализирует молекулярную и контекстную функции белка с позиций моделирования
3. Опирается на основные законы естественнонаучных дисциплин при анализе генетических и протеомных технологий
4. Характеризует механизмы молекулярной диагностики
5. Дает оценку современным проблемам белковой инженерии
6. Дает оценку инструментам генетической инженерии
7. Характеризует современные методы секвенирования ДНК (секвенаторы II и III поколения, их возможности и области применения).
8. Использует базовые знания естествознания в учебной деятельности, связанной с изучением протеомики и генетической инженерии
9. Владеет вычислительными и экспериментальными подходами к идентификации генов в геномных последовательностях и определению их функций

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;
- собеседование;
- тестирование.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
Чебышев Н. В., ред., Биология [Текст]. учеб. для студ. Вузов, 2016	1. Толковый словарь по молекулярной и клеточной биотехнологии. Русско-английский. Т. 2 [Электронный ресурс] / Тарантул В.З. - 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. 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.	3. Биология. Современный курс. 3-е изд., испр. и доп [Электронный ресурс] / Под ред. А.Ф. Никитина. – СПб.: СпецЛит, 2008. – 494 с. – http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785299003741.html . – Режим доступа: по подписке 4. 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. – http://www.knigafund.ru/books/148912 (ЭБС «КнигаФонд»). – Режим доступа: по подписке 5. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. Ф. Жимулев – Изда-

	<p>тельство: Сибирское университетское издательство, 2007. – 480 с. – http://www.knigafund.ru/books/18890 (ЭБС «КнигаФонд»). – Режим доступа: по подписке</p> <p>6.Мутовин Г.Р. Клиническая генетика. Геномика и протеомика наследственной патологии [Электронный ресурс]: учеб.пособие / Г.Р. Мутовин – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. –832 с. – http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970411520.html. – Режим доступа: по подписке</p>
--	--

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы, ЭБС

1. Медицинская энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://znaiu.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

Среда Электронного обучения 3KL Русский MOODLE	Бесплатное Тех.Поддержка 359 ЭТ 19.21.2022
Mind платформа для видеоконференций	№135/ЗК от 9.07.21
1 С Университет Проф.	№27 от 30.04.2014
Установленное на ПК	
Kaspersky endpoint security	№99/ЭТ от 21.06.2021
Архиватор 7 zip	бесплатное
Adobe Acrobat reader	бесплатное
VLC медиаплеер	бесплатное
Astra Linux Common Edition релиз Орел	№92/ЭТ от 15.06.21

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 широкого назначения;

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

Оборудование:

1. Аквадистилятор электрический PHS AQVA
2. Бокс для ПЦР – Анализа UVT – B-AR
3. Весы аналитические ВСЛ – 200/0,1 А
4. Инкубатор Covatutto S4 Digitale Automatica на S4 яйца
5. Мешалка магнитная MM-SM
6. Микроскоп Микромед 2 вариант 2-20
7. Микроскоп стереоскопический панкратический MC-2 Zoom
8. Насос вакуумный 2 НВР – СДМ1
9. рН-метр стац HI 2210, рН/mВ/С - метр
10. рН/окси – метр HI портативный, без проверки
11. Стерилизатор паровой автомат с возможностью выбора режимов стерилизации ГКа-25 ПЗ
12. Ультразвуковая мойка Elmasonic S10H (0,8л) с нагревом
13. Центрифуга медицинская лабораторная «Armed»
14. Шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ
15. Термостат электрический суховоздушный ТС-1/80 СПУ
16. Бокс абактериальный воздушной среды БАВ – «Ламинар-с»-1,2
17. Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340 «POZIS»
18. Термостат программируемый для проведения ПЦР – анализа четырехканальный ТП4-ПЦР-01-«Терцик»
19. Лиофильная сушка Va Co2
20. Испаритель ротационный НР-1ЛТ
21. Перемешивающее устройство LOIP LS-120 (ЛАБ – ПУ-02)
22. Блендер BL 1500
23. Весы фасовочные

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 2022 года набора очной формы обучения 20.04.2022

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного
и медико-биологического образования

Федько Н.А.