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
«31» августа 2020 г.

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	2020

Всего ЗЕТ	– 3
Всего часов	– 108
Из них:	
Аудиторные занятия	– 32
лекции	– 16
практические занятия	– 16
Самостоятельная работа	– 72
Контроль самостоятельной работы	– 4
Промежуточная аттестация	
Зачет	5 семестр

г. Ставрополь, 2020 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 29.05 2020 года, протокол №10; приказом ректора от 29.05.2020 №405–ОД

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры биотехнологии 24 августа 2020 года, протокол № 1

И. о. зав. кафедрой В. И. Заерко

Одобрена методическим советом факультета гуманитарного и медико-биологического образования «31» августа 2020 года, протокол № 1

Председатель МС Н.К. Маяцкая

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

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины – формирование у обучающихся базовых знаний об основных закономерностях и современных достижениях генетики, геномики и протеомики.

Задачиди сциплины:

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 белковой 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 «Генетическая инженерия и протеомика» (Б1.В.5) относится к вариативной части Блока 1 (Дисциплины) ОПОП, ее изучение осуществляется в 5-м семестре.

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

1. Общая биология (1,2 семестры)
2. Основы биотехнологии (3 семестр)

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

1. Биобезопасность (7 семестр)
2. Медицинские биотехнологии (7 семестр)
3. Технология вакцинных и диагностических препаратов (8 семестр)

3. Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Коды и содержание компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		Знать	Уметь	Владеть
Общепрофессиональные компетенции				
1.	ОПК-2 Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования,	1. Формулировать основные законы естественнонаучных дисциплин 2. Воспроизводить суть методов математического анализа и моделирования	1. Применять полученные знания при изучении дисциплины, в процессе теоретического и экспериментального исследования	1. Информацией о методах синтезирования в растения чужеродных белков медицинского назначения 2.Методами теоретического и экспериментального исследования, математического анализа и моделирования

	теоретического и экспериментального исследования			
Профессиональные компетенции				
2.	ПК-3 Готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	1. Знать суть фундаментальных и прикладных аспектов структурной и функциональной протеомики, методов анализа протеома с позиций учета экологических последствий их применения	1. Использовать в практической деятельности информацию о причинах и механизмах появления аномалий развития организмов на молекулярном уровне	1. Навыками оценки применяемых в генной инженерии и протеомике технических средств и технологий с позиции биобезопасности, экологических последствий

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					Контроль самостоятельной работы	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	6	6	–	–	–	2	–	28
6	Раздел 2. Молекулярная диагностика и современные проблемы белковой инженерии	8	8	–	–	–	2	–	26
6	Раздел 3. Генетическая инженерия и ее инструменты	4	22	–	–	–	–	–	14
6	Промежуточная аттестация: зачет	–	–	–	–	–	–	–	–
	Итого по дисциплине:	**18**	**18**	–	–	–	**4**		**68**
	Часов 108 **Зач.ед. 3**	**36**					**72**		

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 и тем дисциплины	Краткое содержание разделов и тем
ОПК 2	Раздел 1. Основы протеомики	Классификации белковых семейств Общая характеристика ферментов. Множественные формы ферментов и изоферменты. Полиферментные системы. 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. 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 Вычислительные и экспериментальные подходы к идентификации генов в геномных последовательностях и определению их функций. Синтетическаягеномика: достижения и возможности. Синтетические бактерии.
ОПК 2, ПК-3	Раздел 2. Молекулярная диагностика и современные проблемы белковой инженерии	Принципы и методы анализа протеома. Электрофорез в полиакриламидном геле в присутствии додецилсульфата натрия. Изоэлектрическое фокусирование. Двумерный электрофорез. Иммуноблоттинг. Гель-хроматография. Аффинная хроматография. Масс-спектрометрия. Инфракрасная спектроскопия. Рентгеновская кристаллография и ядерно-магнитный резонанс. Методы анализа белок-белковых взаимодействий (дрожжевая двугибридная система, белковые микрочипы и другие). Развитие биоинформационных технологий обработки данных протеомных экспериментов. Иммуноферментый анализ. Подходы к анализу структурно-функциональной организации белковых молекул. Создание белков denovo. Белковая инженерия стабильности. Направленное изменение суб-

		стратной 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-специфическиймутагенез. 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. Тиминовые димеры Общая характеристика гистонов. Четыре уровня компактизации ДНК. Классификация генов в геноме. Основы метода ренатурации ДНК. Фолдинг белков. 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-3	Раздел 3. Генетическая инженерия и ее инструменты	История развития методов рекомбинантных ДНК и культивирования изолированных тканей и клеток. Основные принципы конструирования рекомбинантных ДНК. 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 дезоксинуклео-

		тидилтрансфераза. 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.

5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Лекции

№ раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов
Раздел 1	1.Введение в протеомику	2	1. Предмет и задачи дисциплины 2. История развития 3. Структура научного направления
Раздел 1	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
Раздел 1	3.Геномика и протеомика	2	1. Общая характеристика и история 2. Задачи и цели геномики 3. Структура геномики
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 4. Иммуноблоттинг (вестерн-блоттинг)
Раздел 2	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
Раздел 2	6.Анализ фрагментов ДНК	2	1. Электрофоретический метод ана-

	и определение полных нуклеотидных последовательностей		лиза 2. Построение рестрикционных карт ДНК 3. Метод Саузерн-блот гибридизации 4. Минисателлитная ДНК 5. Генная дактилоскопия 6. Методы секвенирования фрагментов ДНК
Раздел 2	7.Амплификация фрагментов ДНК с помощью метода полимеразной цепной реакции (ПЦР)	2	1. Характеристика метода ПЦР и его основные стадии 2. Использование ПЦР в диагностике наследственных заболеваний 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
Раздел 3	9.Инструменты генетической инженерии	2	1. Общая структура ДНК 2. Эндонуклеазы рестрикции 3. Метилазы
	Всего часов	**18**	

5.5. Практические занятия

№ раздела	Наименование практического занятия	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов
Раздел 1	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 функциональнойпротеомики 4. задачи программы «Геном человека», ее этапы
Раздел 1	2.Структурная, функциональная и прикладная протеомика	2	1. Изучить основы структурной, функциональной и прикладной протеомики 2. Двухмерный электрофорез, применяемый в структурнойпротеомике **3.** Достижения в области структур-

			ной протеомики 4. Изучение структурных белков
Раздел 1	3.Фолдинг белков	2	1. Роль шаперонов в фолдинге белков 2. Условия благоприятности фолдинга 3. Амилоидоз как следствие нарушение фолдинга 4. Деградация белков по убиквитин-протеасомному пути
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)
Раздел 2	5.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
Раздел 2	6.Амплификация нуклеиновых кислот	2	Познакомиться с принципами амплификации нуклеиновых кислот разными методами Ознакомиться с областью применения и принципом метода ПЦР Ознакомиться с исходными компонентами ПЦР Ознакомиться с циклами процесса амплификация ДНК
Раздел 3	7.Молекулярно-генетические основы генетической инженерии	2	1. Материальные основы наследственности 2.Свойства генетического кода 3.Генетический материал бактерий 4.Внехромасомные элементы наследственности

			5.Функции IS-элементов
Раздел 3	8.Введение в клеточную инженерию	2	1. Группы препаратов, получаемых из растительного сырья 2. Требования к выращиванию культур растительных тканей 3. Питательные среды для культивирования клеток и тканей растений
Раздел 3	9.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 фитогормонов на растения
Всего часов		**18**	

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	Проблемная лекция	2
2.	Лекции	Анализ фрагментов ДНК и определение полных нуклеотидных последовательностей	Лекция– визуализация	2
3.	Практические занятия	Генетическая паспортизация населения	Круглый стол	2
Всего 17 % интерактивных занятий от объема аудиторной работы				

5.8. Самостоятельная работа обучающихся

	Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции(й)
Раздел 1. Проблемы современной протеомики					

1.	Геном человека и протеомика	Написание доклада	Выступление с докладом	6	ОПК-2
2.	Структурная, функциональная и прикладная протеомика	Составление глоссария по тексту	Текст глоссария	6	ОПК-2
3.	Раздел 1	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для изучения	10	ОПК-2
		Контроль самостоятельной работы	Собеседование	2	
		Подготовка к тестированию	Тестовые задания	6	
Раздел 2. Молекулярная диагностика и современные проблемы белковой инженерии					
4.	Генетическая паспортизация населения	Подготовка к участию в круглом столе	Участие в «круглом столе»	9	ОПК-2 ПК-3
5.	Амплификация нуклеиновых кислот	Составление глоссария по тексту	Текст глоссария	6	ОПК-2 ПК-3
6.	Раздел 2	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для изучения	6	ОПК-2 ПК-3
		Подготовка к тестированию	Тестовые задания	5	
		Контроль самостоятельной работы	Собеседование	2	
Раздел 3. Генетическая инженерия и ее инструменты					
7.	Молекулярно-генетические основы генетической инженерии	Составление глоссария по тексту	Текст глоссария	5	ОПК-2 ПК-3
	Культуры и ткани растений, используемые генетической инженерией	Подготовка к докладу	Выступление с докладом	9	ОПК-2 ПК-3
	Всего часов			**72**	

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

1. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов

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	6	промежуточный
ПК-3	6	промежуточный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция ОПК-2 Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	4. Формулировать основные законы естественнонаучных дисциплин 5. Воспроизводить суть методов математического анализа и моделирования	1. Разбирается в сложных взаимосвязях структуры и функций протеома с позиции законов естественнонаучных дисциплин	Собеседование
		2.Иметь 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
	2.Знать суть методов математического анализа и моделирования	1. Уметь анализировать молекулярную и контекстную функции белка с позиций моделирования	Глоссарий
		2 Иметь понятие о направлениях в современной генетической инженерии и протеомика, основанных на использовании математического анализа и моделирования (ПЦР-анализ, драг-дизайн, технологии получения генов)	Глоссарий
Умеет	1.Применять полученные знания при изучении дисциплины, в процессе теоретического и экспериментального исследования	1. Владеть информацией о молекулярной и контекстной функции белка, его роли для использования в качестве главной мишени в генетической инженерии и протеомике	Выступление с докладом
		1Опираться на основные законы естественнонаучных дисциплин при анализе генетических и протеомных технологий	Выполнение индивидуальных заданий
Владеет навыком	1 Навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	1.Использовать базовые знания естествознания в учебной деятельности	Выполнение индивидуальных заданий
		2.Опираться на базовые законы естествознания при анализе, обобщении информации и постановке целей собственных достижений	Выполнение индивидуальных заданий

	Методами теоретического и экспериментального исследования, математического анализа и моделирования	Владеть вычислительными и экспериментальными подходами к идентификации генов в геномных последовательностях и определению их функций	Выполнение индивидуальных заданий
		2. Владеть методами верификации результатов	Выполнение индивидуальных заданий

Компетенция ПК-3 – готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания
Знает	1.Знать суть фундаментальных и прикладных аспектов структурной и функциональной протеомики, методов анализа протеома с позиций учета экологических последствий их применения	1. Разбирается в сложных взаимосвязях структуры и функций протеома	Собеседование
		2.Иметь представление о методах анализа протеома с позиций учета экологических последствий их применения	Собеседование
		1. Уметь анализировать молекулярную и контекстную функции белка с позиций моделирования	Собеседование
		2 Иметь понятие о направлениях в современной генетической инженерии и протеомика, основанных на использовании математического анализа и моделирования	Собеседование Глоссарий
Умеет	1.Использовать в практической деятельности информацию о причинах и механизмах появления аномалий развития организмов на молекулярном уровне	1. Владеть информацией о молекулярной и контекстной функции белка, его роли для использования в качестве главной мишени в генетической инженерии и протеомике	Выступление с докладом
		1Опираться на основные законы естественнонаучных дисциплин при анализе генетических и протеомных технологий	Выступление с докладом

Владеет навыком	1 Навыками оценки применяемых в генной инженерии и протеомике технических средств и технологий с позиции биобезопасности, экологических последствий	1.Использовать знания о методах оценки применяемых в генной инженерии и протеомике технических средств и технологий с позиции биобезопасности, экологических последствий	Выполнение индивидуальных заданий

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

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

Балл	*Оценка*
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.

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 «учитывается:

– участие в работе «круглого стола» (Генетическая паспортизация населения);

– демонстрация навыков самостоятельного изучения литературы (Раздел 1, Раздел 2)

– умение составлять глоссарий по тексту (Структурная, функциональная и прикладная протеомика,Молекулярно-генетические основы генетической инженерии);

– выступление с докладом (Геном человека и протеомика,Культуры и ткани растений, используемые генетической инженерией);

– выполнение тестовых заданий (Разделы 1- 2.

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

8.1 Основная литература

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. Биология. Современный курс. 3-е изд., испр. и доп [Электронный ресурс] / Под ред. А.Ф. Никитина. – СПб.: СпецЛит, 2008. – 494 с. – Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785299003741.html
3. Пехов, А.П. Биология: медицинская биология,генетика и паразитология [Текст] :учеб. / А.П. Пехов. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. - 656 с.

8.2 Дополнительная литература

1. Иванова Е.П.Основы микробиологии и биотехнологии [Электронный ресурс]:учеб.пособие / Е.П.Иванова, Т.Е.Дроздова, Н.А.Кустова –Издательство Московского государственного открытого университета, 2010. – 91 с. – Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/148912 (ЭБС «КнигаФонд»)
2. 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 «КнигаФонд»)
3. 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. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

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).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении данной дисциплины предусмотрено проведение 9 лекционных и 9 практических занятий. Рейтинговая оценка знаний по дисциплине формируется из оценок, полученных обучающимися по результатам участия в «круглом столе», 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 используется 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

- Windows 10 education лицензия
- Windows 7 Enterprise лицензия
- Microsoft Word Office 2010 лицензия
- Kaspersky Endpoint Security лицензия
- 1С:Предприятие 8 лицензия
- Консультант Плюс лицензия
- ABBYY FineReader 12 (по необходимости)
- 7zip (архиватор) – бесплатное ПО
- VLC (воспроизведение аудио и видео файлов) – бесплатное ПО
- Adobe acrobat reader (просмотр PDF) – бесплатное ПО
- Moodle 2.0 – бесплатное ПО

При освоении данной дисциплины специального программного обеспечения не требуется. Для подготовки к занятиям обучающийся может воспользоваться материалами, размещенными в электронных библиотечных системах:
http://library.stgmu.ru – научная библиотека СТГМУ
https://e.lanbook.com – ЭБС Лань
http://www.knigafund.ru – ЭБС Книгафонд
http://www.studentlibrary.ru – ЭБС Консультант студента

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

– лекционные аудитории с современным видеопроекционным оборудованием для демонстрации презентаций, наборы презентационных материалов и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации;

– аудитории для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций;

– помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета;

– библиотеку, имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет;

– компьютерные классы, имеющие доступ в Интернет.