

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УТВЕРЖДАЮ

**Декан факультета физико-
математических и естественных
наук**



Ю.П.Перельгин

« 15 » сентября 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.13 «Генетика»

Направление подготовки **44.03.01 Педагогическое образование**

Профиль подготовки **Биология**

Квалификация (степень) выпускника **Бакалавр**

Форма обучения **очная, заочная**

Пенза – 2016

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Генетика» является содействие формированию и развитию у студентов специальных компетенций, позволяющих им в дальнейшем осуществлять профессиональную деятельность, направленную на формирование у учащихся систематизированных знаний в области классической и современной генетики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Генетика» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1). Изучение данной дисциплины базируется на знании общеобразовательной программы по биологии.

Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, сформированные в ходе изучения дисциплин вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1): «Биологическая химия», «Молекулярная биология», «Цитология».

Освоение данной дисциплины является основой для последующего изучения дисциплины вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1) «Теория эволюции», курса по выбору блока 1 «Дисциплины (модули)» (Б1) «Современные проблемы генетики», а также для последующего прохождения педагогической практики.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
1	2	3
ОК-6	способностью к самоорганизации и самообразованию	<i>Знать:</i> молекулярно-генетические основы передачи, хранения и воспроизводства наследственной информации; механизмы возникновения модификационной и генотипической изменчивости основных видовых признаков, типы взаимодействия генов; методы изучения наследственности и изменчивости человека в норме и патологии; основные виды мутационной изменчивости, факторы мутагенеза; основные группы наследственных заболеваний человека, причины и механизмы возникновения; цели, задачи медико-генетического консультирования; вопросы экологической и популяционной генетики; возможности клеточной и генной инженерии.
		<i>Уметь:</i> анализировать глобальные био-медико-экологические проблемы, связанные с репродуктивным здоровьем человека, оценивать состояние

		<p>окружающей среды, грамотно подходить к решению вопросов рационального использования природных ресурсов, применять методы математической обработки информации в ходе экспериментального исследования.</p>
		<p><i>Владеть:</i> основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений, касающихся современной естественнонаучной картины мира в образовательной и профессиональной деятельности.</p>
СК-4	<p>способен ориентироваться в вопросах биохимического единства органического мира, молекулярных основах наследственности, изменчивости и методах генетического анализа</p>	<p><i>Знать:</i> общие закономерности проявления наследственности и изменчивости на разных уровнях организации живого; особенности протекания молекулярно-генетических и биохимических процессов в ходе индивидуального развития организмов животных и человека; причины изменчивости и ее роль в сохранении биоразнообразия.</p> <p><i>Уметь:</i> проводить сравнительный анализ данных по генетическим и биохимическим основам эволюционного процесса; выбирать оптимальные методы исследования в соответствии с поставленными задачами; популярно и научно правильно объяснять закономерности механизмов наследственности и изменчивости на всех уровнях: молекулярном, клеточном, тканевом, организменном, популяционном</p> <p><i>Владеть:</i> алгоритмом решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с молекулярными основами наследственности и изменчивости; методами экспериментальной деятельности; методами поиска необходимой достоверной информации в библиотеках, в сети Интернета.</p>

4. Структура и содержание дисциплины «Генетика»

4.1.1. Структура дисциплины «Генетика» (очная форма обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)				
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Собеседование	Отчет по лабораторной работе	Тест	Контрольная работа	Доклад с презентацией
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовка к экзамену					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ГЕНЕТИКУ.	6	1	6	2	4	6	4	2	1	1	-	-	-
1.1.	Тема 1.1. Предмет генетики, основные задачи и методы. Этапы развития генетики. Основные разделы современной генетики. Основные понятия общей генетики.	6	1	6	2	4	6	4	2	1	1	-	-	-
2.	РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ И ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ.	6	1-3	12	4	8	16	10	6	-	2,3	-	2,3	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.1.	Тема 2.1. Нуклеиновые кислоты. Ген. Генетический код. Хранение и реализация генетической информации у разных видов живых организмов.	6	2	6	2	4	8	5	3	-	2	-	2	-
2.2.	Тема 2.2. Цитологические основы наследственности и изменчивости.	6	3	6	2	4	8	5	3	-	3	-	3	-
3.	РАЗДЕЛ 3. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ.	6	4-8	30	10	20	38	30	8	-	4-8	5-6	-	-
3.1.	Тема 3.1. Классическая генетика Г. Менделя: основные понятия, законы. Аллельные гены и их взаимодействие.	6	4	6	2	4	7	6	1	-	4	5	-	-
3.2.	Тема 3.2. Неаллельные и сцепленные гены. Хромосомная теория Т. Моргана.	6	5	6	2	4	8	6	2	-	5	5	-	-
3.3.	Тема 3.3. Изменчивость организмов. Классификация. Характеристика модификационной и генотипической изменчивости.	6	6	6	2	4	8	6	2	-	6	6	-	-
3.4.	Тема 3.4. Нехромосомное наследование.	6	7	6	2	4	8	6	2	-	7	-	-	-
3.5.	Тема 3.5. Генетика пола.	6	8	6	2	4	7	6	1	-	8	-	-	-
4.	РАЗДЕЛ 4. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ.	6	9	6	2	4	11	6	5	9	-	-	-	-
4.1.	Тема 4.1. Предмет и методы селекционных исследований. Источники изменчивости для отбора. Особенности методов селекции животных, растений и микроорганизмов. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.	6	9	6	2	4	11	6	5	9	-	-	-	-
5.	РАЗДЕЛ 5. ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ.	6	10	6	2	4	11	6	5	10	10	-	-	-
5.1.	Тема 5.1. Генетическая структура популяций. Генетический гомеостаз в популяциях и его механизмы. Закон Харди-Вайнберга.	6	10	6	2	4	11	6	5	10	10	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
6.	РАЗДЕЛ 6. ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА.	6	11	8	2	6	16	10	6	-	11	-	11	-
6.1.	Тема 6.1. Особенности человека как объекта генетических исследований. Медико-генетическое консультирование.	6	11	2	-	2	8	4	2	-	11	-	11	-
6.2.	Тема 6.2. Методы изучения генетики человека: биохимический, цитогенетический, генеалогический, близнецовый.	6	11	6	2	4	10	6	4	-	11	-	11	-
7.	РАЗДЕЛ 7. КЛЕТОЧНАЯ И ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ.	6	12	4	2	2	10	6	4	-	-	-	-	12
7.1.	Тема 7.1. Методы клеточной и генной инженерии.	6	12	4	2	2	10	6	4	-	-	-	-	12
	Общая трудоемкость, в часах		180	70	24	48	108	72	36	Промежуточная аттестация				
										Форма		Семестр		
										Экзамен		6 семестр		

4.1.2. Структура дисциплины «Генетика» (заочная форма обучения)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)				
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Собеседование	Отчет по лабораторной работе	Тест	Контрольная работа	Доклад с презентацией
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Подготовка к экзамену					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1.	РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ГЕНЕТИКУ.	6	-	-	-	-	6	4	2	-	-	-	-	-
1.1	Тема 1.1. Предмет генетики, основные задачи и методы. Этапы развития генетики. Основные разделы современной генетики. Основные понятия общей генетики.	6	-	-	-	-	6	4	2	-	-	-	-	-
2.	РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ И ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ.	6	-	4	2	2	28	20	8	-	-	-	+	-
2.1	Тема 2.1. Нуклеиновые кислоты. Ген. Генетический код. Хранение и реализация генетической информации у разных видов живых организмов.	6	-	2	1	1	14	10	4	-	-	-	-	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2.2	Тема 2.2. Цитологические основы наследственности и изменчивости.	6	-	2	1	1	14	10	4	-	-	-	-	-
3.	РАЗДЕЛ 3. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ.	6,7	-	10	4	6	56	50	6	-	-	+	-	-
3.1	Тема 3.1. Классическая генетика Г. Менделя: основные понятия, законы. Аллельные гены и их взаимодействие.	6	-	2	1	1	11	10	1	-	-	-	-	-
3.2	Тема 3.2. Неаллельные и сцепленные гены. Хромосомная теория Т. Моргана.	6	-	2	1	1	11	10	1	-	-	-	-	-
3.3	Тема 3.3. Изменчивость организмов. Классификация. Характеристика модификационной и генотипической изменчивости.	6,7	-	2	2	2	11	10	1	-	-	-	-	-
3.4	Тема 3.4. Нехромосомное наследование.	7	-	-	-	-	12	10	2	-	-	-	-	-
3.5	Тема 3.5. Генетика пола.	7	-	-	-	2	11	10	1	-	-	-	-	-
4.	РАЗДЕЛ 4. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ.	7	-	-	-	-	15	10	5	+	-	-	-	-
4.1	Тема 4.1. Предмет и методы селекционных исследований. Источники изменчивости для отбора. Особенности методов селекции животных, растений и микроорганизмов. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.	7	-	-	-	-	15	10	5	-	-	-	-	-
5.	РАЗДЕЛ 5. ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ.	7	-	4	2	2	15	10	5	+	-	-	-	-
5.1	Тема 5.1. Генетическая структура популяций. Генетический гомеостаз в популяциях и его механизмы. Закон Харди-Вайнберга.	7	-	4	2	2	15	10	5	-	-	-	-	-
6.	РАЗДЕЛ 6. ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА.	8	-	4	2	2	24	18	6	-	-	-	+	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
6.1	Тема 6.1. Особенности человека как объекта генетических исследований. Медико-генетическое консультирование.	8	-	-	-	-	10	8	2	-	-	-	-	-				
6.2.	Тема 6.2. Методы изучения генетики человека: биохимический, цитогенетический, генеалогический, близнецовый.	7,8	-	4	2	2	14	10	4	-	-	-	-	-				
7.	РАЗДЕЛ 7. КЛЕТОЧНАЯ И ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ.	8	-	-	-	-	14	10	4	-	-	-	-	+				
7.1	Тема 7.1. Методы клеточной и генной инженерии.	8	-	-	-	-	14	10	4	-	-	-	-	-				
	Общая трудоемкость, в часах		180	22	10	12	158	122	36	Промежуточная аттестация								
															Форма		Семестр	
															Экзамен		8 семестр	

4.2. Содержание дисциплины

РАЗДЕЛ 1. ВВЕДЕНИЕ В ОБЩУЮ ГЕНЕТИКУ.

Тема 1.1. Предмет генетики, основные задачи и методы. Этапы развития генетики. Основные разделы современной генетики. Основные понятия общей генетики. Предмет генетики, основные задачи и методы. Этапы развития генетики. Основные разделы современной генетики: цитогенетика, молекулярная генетика, онтогенетика, иммуногенетика, экогенетика, фармакогенетика, медицинская генетика, геновая инженерия. Основные понятия генетики: ген, хромосома, генотип, фенотип. ДНК – носитель наследственной информации. Связь генетики с другими науками.

РАЗДЕЛ 2. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ И ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ.

Тема 2.1. Нуклеиновые кислоты. Ген. Генетический код. Хранение и реализация генетической информации у разных видов живых организмов. Химический состав и строение нуклеиновых кислот. Модель структуры ДНК Крика-Уотсона. Принцип комплементарности. Различные формы организации двухцепочечной ДНК. Полуконсервативная репликация ДНК. Репарация ДНК. Компактизация ДНК и структура хроматина. Уникальные и повторяющиеся последовательности в ДНК. Виды РНК и их функции. Ген как единица функции, рекомбинации и мутации. Свойства генетического кода. Анализ тонкой структуры гена. Генетический контроль и регуляция генной активности (концепция оперона). Механизмы транскрипции и трансляции. Инициация и терминация белкового синтеза. Супрессия. Функциональные границы гена. Избыточность ДНК и структура гена у эукариот. Особенности транскрипции и трансляции у эукариот. Обратная транскрипция. Генетический материал в онтогенезе. Дифференциальная активность генов. Детерминация и дифференцировка. Генетическая регуляция процессов пролиферации в онтогенезе.

Тема 2.2. Цитологические основы наследственности и изменчивости. Индивидуальность и парность хромосом. Видовая специфичность числа и морфологии хромосом. Строение хромосом. Биологические механизмы и значение митоза, мейоза. Процессы, ведущие к рекомбинации у эукариот. Гаметогенез и оплодотворение у животных и цветковых растений. Нерегулярные типы полового размножения: партеногенез, апомиксис, гипогенез, андрогенез. Чередование гаплофазы и диплофазы в жизненных циклах растений и животных. Процессы, ведущие к рекомбинации у бактерий и бактериофагов. Конъюгация. Трансформация. Трансдукция. Генетика бактериофагов.

РАЗДЕЛ 3. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ И ИЗМЕНЧИВОСТИ.

Тема 3.1. Классическая генетика Г. Менделя: основные понятия, законы. Аллельные гены и их взаимодействие. Гибридологический метод Г. Менделя как основа генетического анализа. Генотип и фенотип. Доминантность и рецессивность. Гомозиготность и гетерозиготность. Наследование при моногибридном скрещивании. Анализирующее скрещивание. Закон единообразия гибридов первого поколения. Расщепление по генотипу и фенотипу во втором поколении. Сущность закона «чистоты гамет» и его цитологическое обоснование. Понятие об аллельных генах. Множественный аллелизм. Наследование при ди- и полигибридном скрещивании. Закон независимого наследования признаков.

Тема 3.2. Неаллельные и сцепленные гены. Хромосомная теория Т. Моргана. Типы взаимодействия неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия, модифицирующее действие генов. Механизмы взаимодействия генов. Плейотропное действие гена. Целостность и дискретность генотипа. Основные положения хромосомной наследственности Т. Моргана. Нарушения закона независимого наследования признаков.

Сцепление и кроссинговер. Группы сцепления. Локализация гена. Величина перекреста и линейная дискретность хромосом. Генетические карты хромосом. Влияние факторов внешней среды на кроссинговер. Митотический кроссинговер.

Тема 3.3. Изменчивость организмов. Классификация. Характеристика модификационной и генотипической изменчивости. Модификационная (фенотипическая) изменчивость. Модификации – ненаследуемые изменения. Понятие о норме реакции, пенетрантности, экспрессивности. Типы модификаций. Механизмы модификаций. Значение модификаций. Взаимосвязь модификационной и генотипической изменчивости. Математический метод как основной при изучении модификационной изменчивости. Генотипическая изменчивость. Механизмы комбинативной изменчивости. Мутационная изменчивость. Генеративные и соматические мутации. Морфологические, биохимические и физиологические проявления мутаций. Летальные, полулетальные, нейтральные, полезные мутации. Спонтанные и индуцированные мутации. Генные мутации. Молекулярные основы генных мутаций. Мутагенез и репарация. Частота мутаций. Множественный аллелизм. Хромосомные мутации: делеции, дефишенсы, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции. Механизмы хромосомных перестроек. Геномные мутации. Полиплоидия и ее фенотипические эффекты. Автополиплоидия, аллополиплоидия. Полиплоидные ряды. Полиплоидия в эволюции и селекции растений. Анеуплоидия: нулисомии, моносомии, полисомии. Жизнеспособность и плодовитость анеуплоидных форм. Цитоплазматические мутации, их природа и особенности. Мутагенез и эволюция. Генетические последствия загрязнения окружающей среды.

Тема 3.4. Нехромосомное наследование. Генетика хлоропластов и митохондрий. Наследование паразитов, симбионтов, вирусов.

Тема 3.5. Генетика пола. Хромосомные механизмы определения пола. Признаки, сцепленные с полом. Гемизиготность. Гомо-и гетерогаметность. Балансовая теория пола. Гапло-диплоидный тип определения пола. Формирование пола под действием окружающих условий среды.

РАЗДЕЛ 4. ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ.

Тема 4.1. Предмет и методы селекционных исследований. Источники изменчивости для отбора. Особенности методов селекции животных, растений и микроорганизмов. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Предмет и методы селекционных исследований. Учение об исходном материале в селекции. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости. Центры происхождения культурных растений по Н.И. Вавилову. Вклад Н.И. Вавилова в развитие селекции. Оценка эффективности методов селекции. Понятия «вид», «порода», «сорт», «штамм». Источники изменчивости для отбора: комбинативная изменчивость, мутационная изменчивость. Принципы подбора пар. Практическое значение искусственного мутагенеза в селекционной практике. Особенности методов селекции растений. Положительная и отрицательная стороны самоопыления при селекции культурных растений. Гетерозис и его значение. Полиплоидия и ее значение в селекции сортов культурных растений и повышении их продуктивности. Особенности методов селекции животных. Положительные и отрицательные стороны близкородственного скрещивания при селекции животных. Инбридинг, аутбридинг, отдаленная гибридизация. Влияние факторов внешней среды на эффективность отбора. Значение индивидуального и массового отбора. Роль наследственности, изменчивости и отбора в создании пород животных и сортов растений. Особенности селекция микроорганизмов.

РАЗДЕЛ 5. ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ.

Тема 5.1. Генетическая структура популяций. Генетический гомеостаз в популяциях и его механизмы. Закон Харди-Вайнберга. Генетическая структура

популяций. Популяция как единица эволюционного процесса. Микроэволюция. Факторы микроэволюции: мутационный процесс, барьеры изоляции, популяционные волны, элементарное эволюционное явление. Естественный отбор как единственный направляющий фактор эволюции. Полиморфизм в популяциях. Генетический гомеостаз в популяциях и его механизмы. Закон Харди-Вайнберга. Значение генетики популяций для экологии и биогеоценологии.

РАЗДЕЛ 6. ГЕНЕТИКА ЧЕЛОВЕКА.

Тема 6.1. Особенности человека как объекта генетических исследований. Медико-генетическое консультирование. Биосоциальная сущность человека. Человек как объект генетических исследований. Медицинская генетика. Основы медико-генетического консультирования.

Тема 6.2. Методы изучения генетики человека: биохимический, цитогенетический, генеалогический, близнецовый. Методы изучения генетики человека: генеалогический, цитогенетический, биохимический, близнецовый. Специфика применения, общая характеристика метода.

РАЗДЕЛ 7. КЛЕТОЧНАЯ И ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ.

Тема 7.1. Методы клеточной и генной инженерии. Трансформация и генная инженерия. Получение генов. Клонирование генов. Векторы. Банки генов. Трансформация эукариот. Гибридомы.

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины «Генетика» при проведении аудиторных занятий используются следующие образовательные технологии:

1. Технология сотрудничества реализуется в ходе проведения следующих видов учебной работы:

1.1. *Работа в малых группах* предполагает совместную работу студентов (2-3 чел.) и реализуется на лабораторных занятиях.

2. Технология развития критического мышления реализуется в ходе проведения следующих видов учебной работы:

2.1. *Проблемные лекции*, которые предполагают диалоговый тип лекционного преподавания, предметом которого выступает вводимый лектором материал и система познавательных целей и задач, отражающих основное содержание темы. В виде проблемных лекций реализуются раздел 2, раздел 3 (тема 3.3., 3.5.), раздел 5.

3. Медиатехнология реализуется при проведении следующих видов учебной работы:

3.1. *Лекция-визуализация*, сводится к связному, развернутому комментированию преподавателем подготовленных визуальных материалов, полностью раскрывающему тему данной лекции. Эти материалы должны обеспечивать систематизацию имеющихся у слушателей знаний, предъявление новой информации. В виде лекции-визуализации, в ходе которой используются презентации, содержащие иллюстрации приводимых положений, реализуется разделы 1, 3, 4,6-7.

3.2. *Проблемные лекции*, в ходе которых используются презентации, содержащие иллюстрации приводимых положений. В виде проблемных лекций с использованием медиатехнологий реализуются раздел 2, раздел 3 (тема 3.3., 3.5.), раздел 5.

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий, составляют не менее 50 % от общего количества аудиторных занятий.

При организации самостоятельной работы используются следующие технологии:

1. Технология систематизации имеющейся информации (работа с конспектом лекции, содержанием лабораторной работы для подготовки к собеседованию, отчету по лабораторной работе, тесту, контрольной работе) – разделы 1-7.

2. Технология поиска и сбора новой информации (работа на компьютере с целью поиска информации в базах данных, работа с учебной, справочной и научной литературой с целью подготовки к лабораторным работам, подготовки доклада с презентацией, тестам) – разделы 1-7.

3. Технология анализа и представления новой информации (подготовка доклада с презентацией) – разделы 1-7.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей Интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. План самостоятельной работы студентов

Неделя	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во часов
1	Тема 1.1. Предмет генетики, основные задачи и методы. Этапы развития генетики. Основные разделы современной генетики. Основные понятия общей генетики.	Подготовка к аудиторной работе	1. Изучите рекомендуемую литературу по данной теме. 2. Выполните следующие задания и ответьте на вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • Охарактеризуйте предмет, основные задачи и методы генетики. • Охарактеризуйте основные разделы современной генетики: цитогенетику, молекулярную генетику, онтогенетику, иммуногенетику, экогенетику, фармакогенетику, медицинскую генетику, генную инженерию. 	1. Щипков В.П. Общая и медицинская генетика: Учеб. пособие для студ. высш. мед. учеб. заведений / В.П. Щипков, Г.Н. Кривошеина. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 256 с.	4
2	Тема 2.1. Нуклеиновые кислоты. Ген. Генетический код. Хранение и реализация генетической информации у разных видов живых организмов.	Подготовка к аудиторной работе	1. Изучите рекомендуемую литературу по данной теме. 2. Выполните следующие задания и ответьте на вопросы: <ul style="list-style-type: none"> • Охарактеризуйте структуру нуклеиновых кислот в сравнительном аспекте, схематично зарисуйте нуклеотид, отметьте его части, зарисуйте схему образования связей между нуклеотидами в цепи и между двумя цепями при формировании двуцепочечной структуры ДНК. • Что такое принцип комплементарности? • Какие виды РНК присутствуют в клетках живых организмов? какие функции они выполняют? • Изучите процессы восстановления (репарации) ДНК, репликации, транскрипции и трансляции. 	2. Шевченко В.А. Генетика человека: учеб. для вузов / В.А. Шевченко, Н.А. топорнина, Н.С. Стволинская. – 2-е изд., испр. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 239 с.	5

3	Тема 2.2. Цитологические основы наследственности и изменчивости.	Подготовка к аудиторной работе	<ol style="list-style-type: none"> Изучите рекомендуемую литературу по данной теме. Выполните следующие задания и ответьте на вопросы: <ul style="list-style-type: none"> Изучите этапы митотического деления клетки, объясните каково биологическое значение данного процесса. Изучите этапы мейоза, объясните каково биологическое значение этого процесса. Какие еще типы деления характерны для прокариотических и эукариотических клеток? 	<p>3. Топорнина Н.А., Стволинская Н.С. Генетика человека: Практикум для вузов. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 96 с.</p> <p>4. Хелевин Н.В. и др. Задачник по общей и медицинской генетике: Учеб. пособие для биол. и мед. спец. вузов / Н.В. Хелевин, А.М. Лобанов, О.Ф. Колесов. – 2-е изд, перераб. и допол. – М.: Высшая школа, 1984. – 159 с.</p>	5
4	Тема 3.1. Классическая генетика Г. Менделя: основные понятия, законы. Аллельные гены и их взаимодействие.	Подготовка к аудиторной работе Подготовка к экзамену	<ol style="list-style-type: none"> Изучите рекомендуемую литературу по данной теме. Выполните следующие задания и ответьте на вопросы: <ul style="list-style-type: none"> Охарактеризуйте гибридологический метод Г. Менделя: его этапы, следствия. Составьте схемы скрещивания двух гетерозигот и двух дигетерозигот, используя необходимые обозначения. Дайте определения терминам: генотип, генотип, фенотип, аллель, аллельные гены, множественный аллелизм, анализирующее скрещивание, доминантность, рецессивность, гомозигота, гетерозигота. Какие расщепления по генотипу и фенотипу возможны при скрещивании двух гетерозигот при полном доминировании, промежуточном наследовании, ко-доминировании и сверхдоминировании? 		6
5	Тема 3.2. Неаллельные и сцепленные гены. Хромосомная теория Т. Моргана.	Подготовка к аудиторной работе	<ol style="list-style-type: none"> Изучите рекомендуемую литературу по данной теме. Выполните следующие задания и ответьте на вопросы: <ul style="list-style-type: none"> Дайте определение неаллельным генам и генам, входящим в одну группу сцепления. Какие типы взаимодействия неаллельных генов вы 		6

			<p>знаете? Дайте им общую характеристику.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Что такое группа сцепления? Сколько групп сцепления у мушки дрозофиллы, собаки, кошки домашней, человека? • Дайте определение следующим понятиям: кроссинговер, процент кроссинговера, рекомбинантное потомство. 	
6	Тема 3.3. Изменчивость организмов. Классификация. Характеристика модификационной и генотипической изменчивости.	Подготовка к аудиторной работе	<p>1. Изучите рекомендуемую литературу по данной теме.</p> <p>2. Выполните следующие задания и ответьте на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Нарисуйте схему классификации изменчивости. • Какие свойства характеризуют модификационную изменчивость? • На каких уровнях организации живого возможны комбинации генов? • Дайте полную классификацию мутационной изменчивости, опираясь на разные признаки. • Приведите не менее трех примеров всех видов генных, хромосомных и геномных мутаций. 	6
7	Тема 3.4. Нехромосомное наследование.	Подготовка к аудиторной работе	<p>1. Изучите рекомендуемую литературу по данной теме.</p> <p>2. Выполните следующие задания и ответьте на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • В каких клеточных структурах, по мимо ядра, могут находиться детерминанты наследственности? Перечислите их, укажите в каком виде там представлены единицы наследственности. • Какие признаки могут быть закодированы данными детерминантами? • Что такое цитоплазматическая стерильность? 	6
8	Тема 3.5. Генетика пола.	Подготовка к аудиторной работе	<p>1. Изучите рекомендуемую литературу по данной теме.</p> <p>2. Выполните следующие задания и ответьте на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Какие механизмы определения пола встречаются среди живых организмов нашей планеты? 	6

			<ul style="list-style-type: none"> • Что такое гомо- и гетерогаметность? • Какие организмы являются гемизиготными? 	
9	<p>Тема 4.1. Предмет и методы селекционных исследований.</p> <p>Источники изменчивости для отбора. Особенности методов селекции животных, растений и микроорганизмов.</p> <p>Закон гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова.</p>	Подготовка к аудиторной работе	<p>1. Изучите рекомендуемую литературу по данной теме.</p> <p>2. Выполните следующие задания и ответьте на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дайте определению понятиям сорт, порода, штамм. • Опишите классическую схему выведения сорта растений или породы животных. • В виде таблицы перечислите основные методы, используемые в селекции растений, животных и микроорганизмов. • Каково практическое применение закона гомологических рядов? 	6
10	<p>Тема 5.1. Генетическая структура популяций.</p> <p>Генетический гомеостаз в популяциях и его механизмы. Закон Харди-Вайнберга.</p>	Подготовка к аудиторной работе	<p>1. Изучите рекомендуемую литературу по данной теме.</p> <p>2. Выполните следующие задания и ответьте на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Как в реальных условиях поддерживается баланс частот аллелей и генотипов в популяциях? • Для каких популяций срабатывает закон Харди-Вайнберга? • Перечислите и охарактеризуйте основные причины изменения генофонда популяции в ту или иную сторону. 	6
11	<p>Тема 6.1. Особенности человека как объекта генетических исследований. Медико-генетическое консультирование.</p>	Подготовка к аудиторной работе	<p>1. Изучите рекомендуемую литературу по данной теме.</p> <p>2. Выполните следующие задания и ответьте на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Перечислите основные особенности человека как объекта генетических исследований. • Охарактеризуйте этапы медико-генетического консультирования. • 	6

11	Тема 6.2. Методы изучения генетики человека: биохимический, цитогенетический, генеалогический, близнецовый.	Подготовка к аудиторной работе	1. Изучите рекомендуемую литературу по данной теме. 2. Выполните следующие задания и ответьте на вопросы: <ul style="list-style-type: none"> Охарактеризуйте каждый из перечисленных методов по следующему плану: название метода, цели метода, этапы проведения исследований, преимущества и недостатки. 	6
12	Тема 7.1. Методы клеточной и генной инженерии.	Подготовка к аудиторной работе	1. Изучите рекомендуемую литературу по данной теме. 2. Выполните следующие задания и ответьте на вопросы: <ul style="list-style-type: none"> Используя различные источники информации подготовьте в виде таблицы информацию по различным методам клеточной инженерии. В ней отразите следующие пункты: название метода, методика, результат, побочные эффекты. То же самое сделайте и в отношении методов генной инженерии. 	6
	Темы 1.1. – 7.1.	Подготовка к экзамену	1. Используя лекционный материал и рекомендуемую литературу, собственные записи, повторите пройденный материал по теме.	36

6.2. Методические рекомендации к самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) является неотъемлемой составляющей образовательного процесса в высшем учебном заведении. Основные цели СРС – освоение в полном объеме основной образовательной программы и последовательная выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной деятельности.

Подготовка к аудиторной работе (собеседования, коллоквиумы) и промежуточной аттестации (зачету/экзамену). Подготовка к аудиторной работе включает в себя работу с источниками информации в соответствии с планом самостоятельной работы студента (см. Рабочую программу дисциплины, пункт 6.1.).

На начальном этапе, используя лекционный материал, отдельные разделы в рекомендуемой литературе, проанализируйте теоретические данные. Составьте план-конспект по теме: используйте любые способы закрепления информации в памяти – рисунки, схемы, таблицы, ассоциации, видеоматериалы.

Затем, в рабочей тетради, опираясь на источники, выполните задания, указанные в плане самостоятельной работы. Ответом на вопрос может быть проработанная схема процесса, таблица, рисунок, информация в виде текста.

Составьте перечень вопросов, которые требуют пояснения преподавателем, и задайте их в начале аудиторного занятия.

Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине обычно проходит в сжатые сроки. Примерный перечень вопросов к экзамену или зачету приведен в рабочей программе дисциплины, он составлен в соответствии с ее содержанием, используйте его при подготовке к аудиторной работе и сдаче зачета/экзамена.

Для ускорения и облегчения процесса подготовки необходимо активно работать в течение семестра: тщательно прорабатывать каждую тему или раздел дисциплины, вовремя сдавать отчетность. Опорные планы-конспекты, созданные при изучении каждой темы, записи, сделанные в рабочей тетради, лекционный материал также помогут вам в подготовке.

Подготовка доклада с презентацией. Доклад – это устное сообщение, которое может быть проиллюстрировано презентацией.

Доклад (устное сообщение) представляет собой краткое (5-7 мин) изложение сути выполненной работы, может сопровождаться компьютерной презентацией. Последняя должна включать не более 7-15 слайдов.

Создание текста доклада. Текст доклада, сообщения должен раскрывать тему, обладать связностью и цельностью.

При оценивании учитывается научный уровень, степень освещенности вопросов рассматриваемой темы, языковая грамотность, творческий подход к подготовке докладов, сообщений.

Подготовка к лабораторной работе и обработка ее результатов. При подготовке к лабораторной работе необходимо внимательно изучить теоретический материал по данной работе, технику выполнения эксперимента, ознакомиться с инструкциями к приборам, которые используются при выполнении работы. Затем необходимо изучить примеры расчетов, уяснить ход работы.

Отчёт о лабораторной работе должен содержать все полученные экспериментальные результаты, необходимые расчёты и выводы. Расчёты должны содержать все формулы и вычисления с указанием единиц измерения. Все результаты измерений непосредственно фиксируются в рабочей тетради. Проверка лабораторной работы сопровождается собеседованием с преподавателем. Выполненными считаются только принятые преподавателем лабораторные работы!

Решение задач. Перед решением задач необходимо внимательно изучить теоретический материал, проработать конспект лекции, разобрать примеры решения задач. Для того чтобы правильно решить задачу по генетике нужно, прежде всего,

внимательно прочитать и осмыслить ее условие. Чтобы определить тип задачи необходимо выяснить:

1. Сколько пар признаков рассматривается в задаче.
2. Сколько пар генов контролируют развитие признаков.
3. Какие организмы (гомо-, гетерозиготные) скрещиваются.
4. Тип скрещивания (прямое, возвратное, анализирующее и т.д.).
5. Сцеплено или независимо наследуются гены, контролирующие развитие признаков.
6. Связано ли наследование признаков с полом.
7. Сколько классов фенотипов (или генотипов) образуется в потомстве, полученном от скрещивания, и каково их количественное соотношение.

Основные этапы решения задачи (при решении задач по определенным темам последовательность этапов может меняться, а их содержание модифицироваться):

1. Внимательно прочтите условие задачи;
2. Сделайте краткую запись условия;
3. Запишите генотип и фенотип скрещиваемых особей;
4. Определите и запишите типы гамет, которые образуют скрещиваемые особи;
5. Определите и запишите фенотипы и генотипы, полученные от скрещивания потомства;
6. Проанализируйте результаты скрещивания у потомства F_1 и F_2 .

Для этого определите количество классов потомства по фенотипу и генотипу, и запишите их в виде численного соотношения.

7. Запишите ответ на вопрос задачи.

Выполнение тестовых заданий. Перед началом выполнения тестов следует внимательно изучить теоретический материал, и ответить на вопросы, имеющиеся в учебнике. Выполняя тесты, следует иметь в виду, что они бывают следующих типов:

1. Выбор правильного ответа из числа предложенных. В этих тестах необходимо выбрать один правильный ответ из числа предложенных.
2. Множественный выбор (без метки). Необходимо выбрать все правильные ответы из числа предложенных.
3. Тесты сличения. В этих тестах к ряду вопросов нужно подобрать правильный ответ из числа предложенных.
4. Тесты ранжировки. В этом случае необходимо расположить ответы в правильном порядке.
5. Закрытые тесты. Здесь варианты ответа не предлагаются, свой ответ необходимо вписать в поле ответа.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые разделы (темы) программы	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Собеседование	Раздел 1, 4, 5	ОК-6, СК-4
2.	Отчет по лабораторной работе	Разделы 1, раздел 2 (тема 2.1.), раздел 3 (темы 3.1., 3.2., 3.3., 3.5.), раздел 5, раздел 6	ОК-6, СК-4
3.	Тест	Темы 3.1., 3.2., 3.3.	ОК-6, СК-4

4.	Контрольная работа	Раздел 2, 6	ОК-6, СК-4
5.	Доклад с презентацией	Тема 7.1.	ОК-6, СК-4
6.	Экзамен	Разделы 1-7	ОК-6, СК-4

Демонстрационный вариант тем и вопросов для собеседования:

Тема 1.1. Предмет генетики, основные задачи и методы. Этапы развития генетики. Основные разделы современной генетики. Основные понятия общей генетики.

1. Предмет генетики, основные задачи и методы.
2. Этапы развития генетики.
3. Основные разделы современной генетики: цитогенетика, молекулярная генетика, онтогенетика, иммуногенетика, экогенетика, фармакогенетика, медицинская генетика, генная инженерия.
4. Основные понятия генетики: ген, хромосома, генотип, фенотип. ДНК – носитель наследственной информации.
5. Связь генетики с другими науками.

Демонстрационный вариант тестовых заданий:

Тема 3.1. Классическая генетика Г. Менделя: основные понятия, законы. Аллельные гены и их взаимодействие.

Задание 1. Что такое анализирующее скрещивание?

1. Скрещивание с гомозиготой по рецессивным признакам.
2. Скрещивание с гомозиготой по доминантным признакам.
3. Скрещивание с гетерозиготой.
4. Для одних случаев – скрещивание с гомозиготой, для других – с гетерозиготой.

Задание 2. Провели анализирующее скрещивание гороха с жёлтыми семенами. В результате получили 50% горошин жёлтого цвета, 50% – зелёного. Каков генотип исследуемой особи?

1. AA.
2. aa.
3. Aa.
4. 50% – AA, 50% – Aa.

Задание 3. Сколько аллелей одного гена окраски глаз находится в норме в одной половой клетке дрозофилы (за реализацию признака отвечает один ген)?

1. 12 аллелей.
2. 6 аллелей.
3. 2 аллеля.
4. 1 аллель.

Задание 4. У мышей серая окраска доминирует над чёрной. Какой результат ожидается от скрещивания серой и чёрной гомозиготных линий мышей?

1. Всё потомство будет чёрным.
2. Одна вторая потомства будет серой, одна вторая – чёрной.
3. Три четвертых в потомстве будут серыми, одна четвертая – чёрными.
4. Всё потомство будет серым.

Задание 5. Какая окраска ожидается у гибридов от скрещивания двух сортов ночной красавицы с красными и белыми цветами?

1. Все гибриды будут с красными цветами.
2. Все гибриды будут с розовыми цветами.
3. Все гибриды будут с белыми цветами.
4. $\frac{1}{4}$ – с красными, $\frac{2}{4}$ – с розовыми, $\frac{1}{4}$ – с белыми цветами.

Задание 6. Как называется совокупность внешних и внутренних признаков, полученных от родителей?

1. Кариотип.
2. Фенотип.
3. Генотип.
4. Геном.

Задание 7. Как называется первый закон Г. Менделя?

1. Закон расщепления признаков в соотношении 3:1.
2. Закон единообразия первого поколения.
3. Неполное доминирование при промежуточном наследовании признаков.
4. Промежуточное наследование при неполном доминировании.

Демонстрационный вариант контрольной работы:

Тема 2.1. Нуклеиновые кислоты. Ген. Генетический код. Хранение и реализация генетической информации у разных видов живых организмов.

Задание 1. Расшифруйте аббревиатуру:

ДНК – _____
РНК – _____

Задание 2. Вставьте пропущенные по смыслу слова в предложения.

Молекула ДНК состоит из _____ цепей. Цепи закручены одна вокруг другой и вокруг общей оси, цепи образуют _____ спирали (В-форма) по _____ оснований в каждом витке. Цепи связываются через пуриновые и пиримидиновые основания, находящиеся внутри пространства между витками спирали, с помощью _____ связей.

Задание 3. Дайте определения.

Кариотип –
Аутосомы –
Ген –
Локус –

Задание 4. Назовите и охарактеризуйте основные свойства генетического кода.

Демонстрационный вариант тем для доклада с презентацией:

1. Клонирование организмов.
2. Создание гибридом.
3. Векторные молекулы.
4. Новейшие методы генетической инженерии.

Демонстрационный вариант вопросов к экзамену:

1. Генетика – как центральная биологическая дисциплина. Основные вехи исторического развития. Методы генетики: генеалогический, биохимический, цитогенетический.

2. Основные понятия генетики (наследственность, изменчивость, ген, аллель, геном, генотип, фенотип, группы сцепления, экспрессивность и пенетрантность гена).

3. Заслуги Г. Менделя. Закономерности моногибридного скрещивания. Правило «чистоты» гамет. Полное и неполное доминирование. 1 и 2-ой законы Менделя.

4. Признаки: качественные, количественные. Закономерности полигибридного скрещивания. 3-й закон Менделя.

5. Условия проявления и цитологические основы законов Менделя. Характеристика модельных объектов, используемых в медико-генетических исследованиях.

6. Типы взаимодействия аллельных и неаллельных генов. Соотношения расщепления у потомства F_2 .

7. Сцепленное наследование. Кроссинговер: биологический смысл, типы, механизмы, доказательства. Локализация гена. Заслуги Т. Моргана, А. Стертеванта, К. Бриджеса.

8. Генетика пола. Цитологические основы полового размножения. Балансовая теория пола. Признаки: сцепленные с полом, частично сцепленные с полом, определяемые полом, зависимые от пола.

9. Закономерности наследования, сцепленного с полом.

10. Закономерности цитоплазматического наследования. Примеры материнского типа наследования.

11. Первые представления о классификации изменчивости. Комбинативная изменчивость: механизмы, типы, адаптивное и эволюционное значение.

12. Модификационная изменчивость: механизмы, типы, адаптивное и эволюционное значение. Основные характеристики. Норма реакции.

13. Мутационная изменчивость: механизмы, типы. Адаптивное и эволюционное значение.

14. Функции НК в клетке. Строение разных видов НК.

15. Строение ДНК. Механизмы удвоения ДНК.

16. Сущность и основные свойства генетического кода.

17. Механизмы транскрипции и трансляции.

18. Природа гена. Развитие представлений о гене. Молекулярные механизмы реализации наследственной информации.

19. Обратная транскрипция: сущность, механизмы. Участие в жизненных процессах.

20. Уровни и механизмы регуляции генной активности.

21. Генетические основы селекции. Источники изменчивости для отбора. Системы скрещивания у растений и животных, методы отбора.

22. Генетика человека: задачи и методы изучения. Наследственные заболевания. Мутации и наследственность человека. Методы пре- и постнатальной диагностики.

23. Популяция, ее генетическая структура. Гомеостаз в популяциях. Факторы генетической динамики популяций (мутации, миграции, дрейф генов, естественный отбор).

24. Генетические основы онтогенеза, стадии и критические периоды. Механизмы дифференцировки клеток и тканей. Органогенез.

25. Критерии вида. Современная концепция политипического вида (вид, подвид, популяция, раса).

26. Биометрия. Методы вариационной статистики. Вариационный ряд и его графическое изображение. Статистические сравнения опытных и контрольных групп.

27. Кариотип. Строение хромосом. Кариограмма. Идиограмма.

28. Гены в изолятах. Инбридинг. Коэффициент родства. Инбредная депрессия.

29. Хроматин, уровни компактизации.

30. Биологические механизмы и значение митоза.

31. Биологические механизмы и значение мейоза.

32. Процессы, ведущие к рекомбинации у бактерий.

33. Методы генной инженерии.

34. Методы клеточной инженерии.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Современные проблемы генетики человека»

а) основная литература:

1. Щипков В.П. Общая и медицинская генетика: Учеб. пособие для студ. высш. мед. учеб. заведений / В.П. Щипков, Г.Н. Кривошеина. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 256 с. (абонемент библиотеки ФФМЕН – 90 экз.).

2. Хелевин Н.В. и др. Задачник по общей и медицинской генетике: Учеб. пособие для биол. и мед. спец. вузов / Н.В. Хелевин, А.М. Лобанов, О.Ф. Колесов. – 2-е изд, перераб. и допол. – М.: Высшая школа, 1984. – 159 с. (абонемент библиотеки ФФМЕН – 86 экз.).

б) дополнительная литература:

1. Шевченко В.А. Генетика человека: учеб. для вузов / В.А. Шевченко, Н.А. топорнина, Н.С. Стволинская. – 2-е изд., испр. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 239 с. (абонемент библиотеки ФФМЕН – 20 экз.).

2. Топорнина Н.А., Стволинская Н.С. Генетика человека: Практикум для вузов. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 96 с. (абонемент библиотеки ФФМЕН – 8 экз.).

в) современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

№ п/п	Название сайта	Адрес сайта	Описание материала, содержащегося на сайте
1	2	3	4
1	kleopatra.pnzgu.ru	http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=KATL&P21DBN=KATL	Доступ к базам данных научно-технической библиотеки ПГУ
2	бмэ.орг	http://бмэ.орг/index.php/Заглавная_страница	Большая медицинская энциклопедия
3	dic.academic.ru	http://dic.academic.ru	Словари терминов

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины используются:

(ауд. 241, 103)

Комплект учебной мебели:

Парты, стол преподавательский, стулья, одноэлементная меловая доска.

Программное обеспечение:

ПО «Антивирус Касперского»; ПО «Microsoft Windows» (подписка DreamSpark/Microsoft Imagine Standart); свободно распространяемое ПО: Open Office; Google Chrome; Adobe Acrobat Reader.

Мультимедийная система:

Мультимедийный проектор, интерактивная доска, компьютер, телевизор, видеоплеер, диапроектор.



Химическая посуда и аппараты лабораторного обихода:

Модели, муляжи, влажные препараты, барельефные, динамические модели, коллекции, гербарии, микроскопы.

Учебно-наглядное пособие:

Таблицы, схемы.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2016/2017 уч.гг.	Переутверждена на 2016/2017 уч.гг. Пр.№1 от 2.09.2016 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.	24-25	нет	нет
2017/2018 уч.гг.	Переутверждена на 2017/2018 уч.гг. Пр.№1 от 31.08.2017 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	24-25	нет	нет
2018/2019 уч.гг.	Переутверждена на 2018/2019 уч.гг. Пр.№1 от 31.08.2018 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	24-25	нет	нет
2019/2020 уч.гг.	Переутверждена на 2019/2020 уч.гг. Пр.№1 от 31.08.2019 	Актуализирован пункт 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Актуализирован пункт 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.	24-25	нет	нет