

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
И.о. проректора по учебной работе

\_\_\_\_\_ Василенко В.Н.  
(подпись) (Ф.И.О.)

«30» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Генетика**

Направление подготовки

**06.03.01 Биология**

Направленность (профиль)

Пищевая микробиология

Квалификация выпускника

**бакалавр**

---

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Генетика» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности: *22 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сфере технологий комплексной переработки мясного и молочного сырья);*

*40 Сквозные виды профессиональной деятельности.*

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующего типа: *научно-исследовательский.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ИД4 <sub>ОПК-3</sub> – Владеет базовыми знаниями биохимии, молекулярной биологии, вирусологии, микробиологии, биоинженерии, биотехнологии и знаниями о современных методах редактирования генома
			ИД5 <sub>ОПК-3</sub> – Владеет теоретическими знаниями и способен применять базовые практические навыки в области общей, молекулярной, медицинской генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетики развития; генетической инженерии, генетических технологий
			ИД6 <sub>ОПК-3</sub> – Знаниями о структуре и функции белков и нуклеиновых кислот, принципах и механизмах хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации; строении геномов разных организмов, структурно-функциональной организации генов и геномов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД4 <sub>ОПК-3</sub> – Владеет базовыми знаниями биохимии, молекулярной биологии, вирусологии, микробиологии, биоинженерии, биотехнологии и знаниями о современных методах редактирования генома	Знает: основы молекулярной биологии и современные методы редактирования генома
	Умеет: ориентироваться в современных достижениях и открытиях в области генетики
	Владеет: современными представлениями о методах биотехнологии и геномной инженерии
ИД5 <sub>ОПК-3</sub> – Владеет теоретическими знаниями и способен применять базовые практические навыки в области общей, молекулярной, медицинской генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетики развития; генетической инженерии, генетических технологий	Знает: практические навыки в области генетики человека, растений и животных; генетических технологий
	Умеет: приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии в области общей, молекулярной генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетических технологий
	Владеет: информацией о методах молекулярно-генетического анализа
ИД6 <sub>ОПК-3</sub> – Знаниями о структуре и функции белков и нуклеиновых кислот, принципах и механизмах хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации; строении геномов разных организмов, структурно-функциональной организации генов и геномов.	Знает: принципы и механизмы хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации; структурно-функциональной организации генов и геномов.
	Умеет: применять знания в области строения геномов разных организмов, структурно-функциональной организации генов и геномов.
	Владеет: принципами и механизмами хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части «Дисциплины/модули» Блока 1 ОП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: «Цитология», «Общая биология и биология человека», «Гистология».

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Биохимия», «Молекулярная биология», «Теория эволюции», «Физиология человека и животных», «Физиология растений», «Введение в биотехнологию и биоинженерию», «Биология размножения и развития», «Иммунология», практической подготовки и подготовки выпускной квалификационной работы.

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
<b>Контактная работа</b> в т.ч. аудиторные занятия:	<b>47,95</b>	<b>47,95</b>
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные занятия	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,75	0,75
Консультации перед экзаменом	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>
<b>Вид аттестации (экзамен)</b>	<b>0,2</b>	<b>0,2</b>
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>62,25</b>	<b>62,25</b>
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	18,25	18,25
Другие виды самостоятельной работы (тест)	44	44
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	<b>33,8</b>	<b>33,8</b>

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

#### 5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	История развития генетики.	Предмет, основные этапы становления генетики. Достижения генетики.	6,25
2	Основные закономерности наследования.	Сцепленное наследование. Кроссинговер. Молекулярные основы генной рекомбинации. Генная конверсия.	19
3	Структура гена	Развитие представлений о гене. Современное представление о структуре и типах генов. Матричная активность генов. Оперонный принцип организации генов у прокариот. Структура транскрипта. Регуляторная часть гена. Структурная часть гена. Гомология генов. Псевдогены. Расположение генов в хромосомах эукариот. Мобильность генома. Биотехнологии манипуляций с генами.	6
4	Изменчивость генетического материала	Мутационная теория и классификация мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Хромосомные перестройки. Полиплоидия. Системные мутации. Характеристики мутаций,	13
5	Генетика опреде-	Общие принципы определения пола. Половые отклонения. Ба-	13

	ления пола	лансовая теория определения пола у дрозофилы. Действие генов при определении пола у дрозофилы. Определение пола у млекопитающих, дрозофилы. Компенсация дозы генов.	
6	Нехромосомная наследственность	Общие положения нехромосомной наследственности. Пластом и хондриом. Изучение митохондриальной ДНК у человека.	5
7	Репарация ДНК	Репарация генетических повреждений. Типы репарации ДНК. Основные принципы различных реакций репарации. Механизмы репарации ДНК. Распространенность репарирующих систем в живом мире. Дефекты репарационных систем и наследственные болезни.	5
8	Организация генома	Особенности структурной организация генома прокариот и эукариот. Основные подходы к изучению функции генов.	12
9	Пути передачи генетической информации в клетке.	Метилирование ДНК. Метилирование цитозина в ДНК у эукариот. Функции метилирования ДНК. Система рестрикции у бактерий. Действие ДНК-метиلاз и рестриктаз. Метилирование ДНК, связанное с репарацией ошибок репликации.	4
10	Популяционная генетика	Закон Харди-Вайнберга. Факторы, приводящие к отклонению частот аллелей от закона Харди-Ванйберга.	11
11	Методы изучения генома	Геномные базы данных. ПЦР. Биочипы. Секвенирование. ПДРФ-анализ.	13
		<i>Консультации текущие</i>	0,75
		<i>Консультации перед экзаменом</i>	2,0
		<i>Вид аттестации (зачет)</i>	0,2
		<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8

## 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. ч	ЛР ак. ч	СРО, ак. ч
1	История развития генетики.	1	-	5,25
2	Основные закономерности наследования.	1	10	8
3	Структура гена	3	-	3
4	Изменчивость генетического материала	2	4	7
5	Генетика определения пола	2	4	7
6	Нехромосомная наследственность	1	-	4
7	Репарация ДНК	2	-	3
8	Организация генома	2	4	6
9	Пути передачи генетической информации в клетке.	1	-	3
10	Популяционная генетика	-	4	7
11	Методы изучения генома	-	4	9
			<i>Консультации текущие</i>	15
			<i>Консультации перед экзаменом</i>	2,0
			<i>Вид аттестации (зачет)</i>	0,2
			<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	33,8

### 5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	История развития генетики.	Предмет, основные этапы становления генетики. Достижения генетики.	1
2	Основные закономерности наследования.	Сцепленное наследование. Кроссинговер.	1
3	Структура гена	Развитие представлений о гене. Оперонный принцип организации генов у прокариот. Структура транскрипта. Регуляторная часть гена. Структурная часть гена. Гомология генов. Псевдогены. Расположение генов в хромосомах эукариот. Биотехнологии манипуляций с генами.	3
4	Изменчивость генетического материала	Мутационная теория и классификация мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Хромосомные перестройки. Поли-	2

		плоидия. Системные мутации. Характеристики мутаций, Механизмы репарации ДНК. Молекулярные основы кроссинговера. Генная конверсия.	
5	Генетика определения пола	Общие принципы определения пола. Половые отклонения. Балансовая теория определения пола у дрозофилы. Действие генов при определении пола у дрозофилы. Определение пола у млекопитающих, дрозофилы. Компенсация дозы генов.	2
6	Нехромосомная наследственность	Общие положения нехромосомной наследственности. Изучение митохондриальной ДНК у человека.	1
7	Репарация ДНК	Репарация генетических повреждений. Типы репарации ДНК. Основные принципы различных реакций репарации. Распространенность репарирующих систем в живом мире. Дефекты репарационных систем и наследственные болезни.	2
8	Организация генома	Особенности структурной организация генома прокариот и эукариот. Современное представление о структуре и типах генов. Мобильность генома. Матричная активность генов.	2
9	Пути передачи генетической информации в клетке.	Метилирование ДНК. Метилирование цитозина в ДНК у эукариот. Функции метилирования ДНК. Система рестрикции у бактерий. Действие ДНК-метилаз и рестриктаз. Метилирование ДНК, связанное с репарацией ошибок репликации.	1
10	Популяционная генетика	-	-
11	Методы изучения генома	-	-

### 5.2.2 Практические занятия (семинары) *не предусмотрены*

### 5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. ч
1	История развития генетики.	-	-
2	Основные закономерности наследования.	Закономерности наследования признаков при моно и дигибридном скрещивании. Генетический анализ при взаимодействии генов. Изучение закономерностей наследования признаков при использовании дрозофилы в качестве модельного объекта.	6
		Цитологические основы законов Г. Менделя. Наследование признаков, сцепленных с полом. Сцепленное наследование признаков. Теория наследственности Т. Моргана.	4
3	Структура гена	-	
4	Изменчивость генетического материала	Ненаследственная изменчивость. Адаптивные модификации и морфозы. Длительные модификации.	4
5	Генетика определения пола	Определение полового хроматина. Использование цитогенетического метода для изучения наследственных болезней человека.	4
6	Нехромосомная наследственность	-	-
7	Репарация ДНК	-	-
8	Организация генома	Функциональная морфология хромосом. Особенности строения и функционирования политенных хромосом с использованием готовых препаратов слюнных желез личинок <i>Chironomus</i> .	4
9	Пути передачи генетической информации в клетке.	-	-
10	Популяционная генетика	Закон Харди-Вайнберга. Факторы, приводящие к отклонению частот аллелей от закона Харди-Вайнберга.	4

11	Методы изучения генома	Геномные базы данных. ПЦР. Биочипы. Секвенирование. ПДРФ-анализ.	4
----	------------------------	--	---

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудо-емкость, ак. ч
1	История развития генетики.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2,25
		Другие виды самостоятельной работы (тест)	3
2	Основные закономерности наследования.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	4
		Другие виды самостоятельной работы (тест)	2
3	Структура гена	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	1
		Другие виды самостоятельной работы (тест)	2
4	Изменчивость генетического материала	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Другие виды самостоятельной работы (тест)	5
5	Генетика определения пола	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	1
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	2
		Другие виды самостоятельной работы (тест)	4
6	Нехромосомная наследственность	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Другие виды самостоятельной работы (тест)	2
7	Репарация ДНК	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	1
		Другие виды самостоятельной работы (тест)	2
8	Организация генома	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Другие виды самостоятельной работы (тест)	4
9	Пути передачи генетической информации в клетке.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	1
		Другие виды самостоятельной работы (тест)	2
10	Популяционная генетика	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Другие виды самостоятельной работы (тест)	5
11	Методы изучения генома	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Другие виды самостоятельной работы (тест)	7

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Генетика : учебник для вузов / Н. М. Макрушин, Ю. В. Плугатарь, Е. М. Макрушина [и др.] ; под редакцией д. с.-х. н. [и др.]. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 432 с. <https://e.lanbook.com/book/177828>

2. Генетика : учебное пособие / Д. Абылкасымов, Е. А. Воронина, О. В. Абрампальская, Н. П. Сударева. — Тверь : Тверская ГСХА, 2020. — 65 с. <https://e.lanbook.com/book/146944>

3. Генетика : учебник для вузов (гриф УМО ВО)/ П. С. Катмаков, В. П. Гавриленко, А. В. Бушов, Е. И. Анисимова ; под общей редакцией П. С. Катмакова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 278 с. <https://urait.ru/bcode/519244>

## 6.2 Дополнительная литература

1. Уколов, П. И. Ветеринарная генетика : учебник для вузов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 372 с. <https://e.lanbook.com/book/195461>.

2. Кадиев, А. К. Генетика. Руководство к практическим занятиям : учебное пособие для вузов (гриф НМС ФУМО). — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 252 с. <https://e.lanbook.com/book/208481>.

3. Гибридологический анализ на *Drosophila melanogaster* : учебно-методическое пособие / составитель Г. В. Хабарова. — Вологда : ВГМХА им. Н.В. Верещагина, 2016. <https://e.lanbook.com/book/130886>.

## 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Герейханова, А. Ю. Генетика : учебно-методическое пособие. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2020. — 31 с. <https://e.lanbook.com/book/159405>

2. Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие для вузов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 228 с. <https://e.lanbook.com/book/200846>

## 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru/defaulttx.asp">http://elibrary.ru/defaulttx.asp</a>
Образовательная платформа «Юрайт»	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
ЭБС «Лань»	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
АИБС «МегаПро»	<a href="https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web">https://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web</a>
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	<a href="http://minobrnauki.gov.ru">http://minobrnauki.gov.ru</a>
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	<a href="http://education.vsu.ru">http://education.vsu.ru</a>

## 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение:

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Adobe Reader XI	(бесплатное ПО) <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a>
Альт Образование	Лицензия № ААА.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно»
Microsoft Windows 8	Microsoft Open License
Microsoft Windows 8.1	Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>

Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Microsoft Office 2007 Standart	Microsoft Open License Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license">https://www.microsoft.com/ru-ru/licensing/licensing-programs/open-license</a>
Libre Office 6.1	Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)

**Справочно-правовые системы**

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Справочные правовая система «Консультант Плюс»	Договор о сотрудничестве с «Информсвязь-черноземье», Региональный информационный центр общероссийской сети распространения правовой информации Консультант Плюс № 8-99/RD от 12.02.1999 г.

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий №415</b>	Ячейка BioRad для блота Mini Trans-Blot с камерой комплект, аквадистиллятор АЭ-10 VIO, баня водяная LT-2 двухместная, вертикальная камера для электрофореза, термостат жидкостной 5 0K-20/0,05, устройство для намотки ватных пробок, рН-метр рН-150 МИ, насос вакуумный 2VP-2, водяной термостат Дольфин ОБН-8, фотометр планшетный Start Fax 2100, принтер внешний Awareness Technology для ФП анализатора Start Fax 2100, рефрактометр ИРФ 454 Б 2М, центрифуга CR3i, горизонтальные весы, прецизионные весы, микроцентрифуга вортекс «Microspin» FV-2400, центрифуга MiniSpin Eppendorf, термостат твердотельный с таймером ТТ-2- «Термит», источник питания Эльф-4, трансиллюминатор ЕТХ-20С, электрофорезная камера Sub-Cell Sistem горизонтальная, термостат с охлаждением ТСО-1/80, термостат 93 л (инкубатор), шейкер-инкубатор Multitron с платформой, термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, шкаф холодильный DM-105S (ШХ-0.5ДС), термостат воздушный 1/20, автоклав автоматический MLS-3020U, стерилизатор паровой ВК-75, морозильник ММ-180 «Позис», сушилка лиофильная ЛС-500, бокс ультрафиолетовый УФ-1, ферментер автоклавируемый с программно-аппаратным комплексом на базе компьютера с монитором Ф-301, ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий № 414</b>	Аквадистиллятор ДЭ-10М, термостат с охлаждением ТСО-1/80, насос вакуумный Vacum-Sel, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, испаритель ротационный Heidolph Hei-VAP Value, прибор Сокслета-01 КШ 9/32, прибор Элекс-7М аналог прибора Чижовой, холодильник, ноутбук, мультимедийный, проектор ACER, экран. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].
<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий №405</b>	Проектор Epson EB-X41. Комплекты мебели для учебного процесса. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, доска (мел).
<b>Учебная аудитория № 416 помещение для самостоятельной работы обучающихся</b>	Компьютеры - 2 шт., ноутбук, мультимедийный проектор ACER, экран. Комплекты мебели для учебного процесса. Альт Образование 8.2 [Лицензия № AAA.0217.00 г. по «Бессрочно»], Libre Office 6.1 [Лицензия № AAA.0217.00 с 21.12.2017 г. по «Бессрочно» (Включен в установочный пакет операционной системы Альт Образование 8.2)].

## 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к рабочей программе

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

Виды учебной работы	Всего ак. ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч.
		5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
<b>Контактная работа</b> в т.ч. аудиторные занятия:	20,5	20,5
Лекции	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Лабораторные работы	12	12
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Консультации текущие	0,3	0,3
Консультации перед экзаменом	2	2
<b>Виды аттестации (экзамен)</b>	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	89,7	89,7
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	86,7	86,7
Подготовка к лабораторным работам	3	3
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	33,8	33,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**по дисциплине**

**ГЕНЕТИКА**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-3	Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности	ИД4 <sub>опк-3</sub> – Владеет базовыми знаниями биохимии, молекулярной биологии, вирусологии, микробиологии, биоинженерии, биотехнологии и знаниями о современных методах редактирования генома
			ИД5 <sub>опк-3</sub> – Владеет теоретическими знаниями и способен применять базовые практические навыки в области общей, молекулярной, медицинской генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетики развития; генетической инженерии, генетических технологий
			ИД6 <sub>опк-3</sub> – Знаниями о структуре и функции белков и нуклеиновых кислот, принципах и механизмах хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации; строении геномов разных организмов, структурно-функциональной организации генов и геномов.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД4 <sub>опк-3</sub> – Владеет базовыми знаниями биохимии, молекулярной биологии, вирусологии, микробиологии, биоинженерии, биотехнологии и знаниями о современных методах редактирования генома	Знает: основы молекулярной биологии и современные методы редактирования генома
	Умеет: ориентироваться в современных достижениях и открытиях в области генетики
	Владеет: современными представлениями о методах биотехнологии и геномной инженерии
ИД5 <sub>опк-3</sub> – Владеет теоретическими знаниями и способен применять базовые практические навыки в области общей, молекулярной, медицинской генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетики развития; генетической инженерии, генетических технологий	Знает: практические навыки в области генетики человека, растений и животных; генетических технологий
	Умеет: приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии в области общей, молекулярной генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетических технологий
	Владеет: информацией о методах молекулярно-генетического анализа
ИД6 <sub>опк-3</sub> – Знаниями о структуре и функции белков и нуклеиновых кислот, принципах и механизмах хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации; строении геномов разных организмов, структурно-функциональной организации генов и геномов.	Знает: принципы и механизмы хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации; структурно-функциональной организации генов и геномов.
	Умеет: применять знания в области строения геномов разных организмов, структурно-функциональной организации генов и геномов.
	Владеет: принципами и механизмами хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

№ п/п	Разделы дисциплины	Индекс контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные материалы		Технология/процедура оценивания (способ контроля)
			наименование	№№ заданий	
1	История развития генетики.	ИД5 <sub>ОПК-3</sub>	Тест	1-7	Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
2	Основные закономерности наследования.	ИД6 <sub>ОПК-3</sub>	Тест	8-16	Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
3	Структура гена	ИД5 <sub>ОПК-3</sub>	Тест	17-36	Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
4	Изменчивость генетического материала	ИД6 <sub>ОПК-3</sub>	Тест	37-57	Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
5	Генетика определения пола	ИД5 <sub>ОПК-3</sub>	Тест	58-74	Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
6	Нехромосомная наследственность	ИД6 <sub>ОПК-3</sub>	Тест	75-79	Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
7	Репарация ДНК	ИД5 <sub>ОПК-3</sub>	Тест	80-84	Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо;

					85-100% - отлично.
8	Организация генома	ИД6 <sub>ОПК-3</sub>	Тест	85-95	Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
9	Пути передачи генетической информации в клетке.	ИД5 <sub>ОПК-3</sub>	Тест		Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
10	Популяционная генетика	ИД6 <sub>ОПК-3</sub>	Тест	96-104	Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
11	Методы изучения генома	ИД4 <sub>ОПК-3</sub>	Тест	105-122	Бланочное или компьютерное Тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.

### **3 Оценочные материалы для промежуточной аттестации.**

**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**

Для оценки знаний, умений, навыков студентов по дисциплине применяется бально-рейтинговая система оценки сформированности компетенции студента.

Бально-рейтинговая система оценки осуществляется в течение всего семестра при проведении аудиторных занятий и контроля самостоятельной работы. Показателями ОМ являются: текущий опрос в виде собеседования на лабораторных работах и выполнения тестовых заданий. Оценки выставляются в соответствии с графиком контроля текущей успеваемости студентов в автоматизированную систему баз данных (АСУБД) «Рейтинг студентов».

Аттестация обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования.

Каждый вариант теста включает 68 контрольных заданий.

В случае неудовлетворительной сдачи экзамена студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии.

#### **3.1 Тесты (тестовые задания)**

##### **Шифр и наименование компетенции**

ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Верно ли, что в пределах одного организма идентичная во всех клетках генетическая информация развертывается с формированием настолько различных типов клеток или тканей, что трудно поверить в единство их происхождения? <b>Да</b>
2	Что такое наследственность? а) процесс видообразования б) процесс отбора лучше приспособленных особей в) многообразие форм внутри вида г) <b>биологический процесс, обуславливающий сходство между родителями и потомством</b>
3	Что является трансформирующим агентом у пневмококков? а) РНК б) <b>ДНК</b> в) белок фермент
4	Что является инфекционным элементом вирусов ? а) Вирионы б) Инозиновая кислота в) <b>Нуклеиновая кислота</b> г) Патогены
5	У каких организмов было открыто явление трансдукции ? а) Бактерий б) <b>Сальмонелл</b> в) Кишечных палочек г) Дрожжей
6	Что представляет собой явление трансдукции: а) <b>Гены хозяина переносятся вирусами</b> б) Перенос вирусов белками хозяина в) Перенос вирусами белков хозяина г) Гены хозяина переносят вирусы
7	Какое название получили технологии манипуляций с генами, которые удалось разработать, при новой революции в генетике, в середине 70-х гг ? а) Биоинженерии б) <b>Генной инженерии</b> в) Клеточной инженерии г) Биотехнологическая инженерия
8	Чистые линии — это организмы: а) гетерозиготные; б) <b>гомозиготные;</b> в) дающие расщепление при скрещивании с аналогичной по генотипу особью; г) не дающие расщепления при скрещивании с аналогичной по генотипу особью; д) дигетерозиготные.
9	Аллельные гены расположены в: а) одной хромосоме; б) <b>одинаковых локусах гомологичных хромосом;</b> в) разных локусах гомологичных хромосом; г) одинаковых локусах негомологичных хромосом; д) разных локусах негомологичных хромосом.
10	Рецессивный ген — это ген: а) <b>проявляющийся в гомозиготном состоянии при полном доминировании;</b> б) проявляющийся в гетерозиготном состоянии при полном доминировании; в) всегда проявляющийся в гомо- и гетерозиготном состоянии; г) проявляющийся в гетерозиготном состоянии при неполном доминировании;
11	Свойства гомозиготного организма: а) <b>образует один тип гамет;</b>

	<p>б) образует 2 типа гамет;</p> <p><b>в) содержит одинаковые аллельные гены;</b></p> <p>г) содержит разные аллельные гены;</p> <p>д) дает расщепление при скрещивании с аналогичной по генотипу особью.</p>
12	<p>Основные положения гипотезы чистоты гамет:</p> <p>а) гены одной аллельной пары у гибридного организма гибридизируются;</p> <p><b>б) гены одной аллельной пары у гибридного организма не гибридизируются;</b></p> <p>в) гены разных аллельных пар могут гибридизироваться;</p> <p>г) оба аллельных гена попадают в одну гамету;</p> <p><b>д) из каждой пары аллельных генов в гамету попадает один ген.</b></p>
13	<p>Условия, ограничивающие проявления законов Менделя:</p> <p>а) полное доминирование;</p> <p><b>б) неполное доминирование;</b></p> <p><b>в) наличие летальных генов;</b></p> <p>г) механизм равновероятного образования гамет и зигот разного типа;</p> <p>д) гены разных аллельных пар находятся в разных хромосомах.</p>
14	<p>Виды внутриаллельного взаимодействия генов:</p> <p>а) эффект положения и полное доминирование;</p> <p>б) криптомерия и сверхдоминирование;</p> <p><b>в) кодоминирование и аллельное исключение;</b></p> <p>г) комплементарность и сверхдоминирование;</p> <p>полное доминирование и полимерия.</p>
15	<p>Характеристика кодоминирования:</p> <p>а) доминантный ген не полностью подавляет действие рецессивного гена;</p> <p><b>б) разновидность взаимодействия аллельных генов, гены равнозначны;</b></p> <p>в) гомо- и гетерозиготы фенотипически неотличимы;</p> <p>г) разновидность взаимодействия неаллельных генов;</p> <p>доминантный ген в гетерозиготном состоянии проявляется сильнее, чем в гомозиготном.</p>
16	<p>Расщепление по фенотипу для моногибридного скрещивания гетерозигот при полном доминировании:</p> <p>а) 41,5 : 8,5 : 8,5 : 41,5;</p> <p><b>б) 3 : 1;</b></p> <p>в) 1 : 2 : 1;</p> <p>г) 9 : 3 : 3 : 1;</p> <p>д) 1 : 1.</p>
17	<p>Как называются самостоятельные при трансгенациях (мутациях) элементарные участки внутри базис-гена?</p> <p>а) <b>центрами;</b></p> <p>б) точками;</p> <p>в) областями;</p> <p>г) объектами.</p>
18	<p>К какому функциональному критерию сводится цис-транс-тест?</p> <p>а) доминантности;</p> <p><b>б) аллелизма;</b></p> <p>в) рецессивности;</p> <p>г) дуализма.</p>
19	<p>Какой принцип сформулировали Дж. Бидл и Э. Тейтум?</p> <p>а) «один ген-один белок»;</p> <p>б) «один ген-один фенотип»;</p> <p>в) «один ген-один аллель»;</p> <p><b>г) «один ген-один фермент».</b></p>
20	<p>Как называется участок хромосомы, в пределах которого обнаруживается цис-транс-эффект?</p> <p>а) центромерой;</p> <p>б) теломерой;</p> <p><b>в) цистроном;</b></p> <p>г) гистоном.</p>
21	<p>От чего зависит выживаемость бактерий?</p> <p>а) от способности к метаболизму на нескольких субстратах;</p> <p><b>б) от способности переключать метаболизм с одного субстрата на другой;</b></p> <p>в) от способности к метаболизму вне субстрата.</p>
22	<p>На какие группы можно поделить гены по принципу действия их продукта?</p> <p>а) <b>Структурные и регуляторные;</b></p>

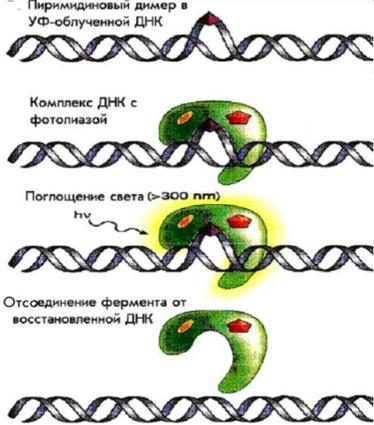
	б) Доминантные и рецессивные; в) Специфичные и универсальные; г) Стабильные и лабильные.
23	Как называются гены, которые кодируют белки, необходимые для ферментативных или структурных функций? а) специфичными; б) регуляторными; в) лабильными; г) <b>структурными.</b>
24	Верно ли утверждение: «Система, включающая структурные гены и элементы, контролирующие их экспрессию, формирует общую единицу регуляции, называемую опероном»? <b>Да</b>
25	Какие виды РНК у прокариот синтезирует единственная РНК-полимераза, состоящая из белкового комплекса собственно РНК-полимеразы и кофактора? а) мРНК и тРНК; б) рРНК и тРНК; в) мРНК и рРНК; г) <b>мРНК, тРНК и рРНК.</b>
26	На что может влиять большинство регуляторных белков у эукариот? а) на скорость трансляции; б) <b>на скорость транскрипции;</b> в) на связывание белков с участками ДНК; г) на расположение пар нуклеотидов.
27	Что называют фактором транскрипции? а) <b>любой белок, который необходим для инициации транскрипции, но не является собственно РНК-полимеразой;</b> б) любой белок, который необходим для инициации транскрипции, и является собственно РНК-полимеразой. в) любой белок, не являющийся РНК-полимеразой; г) любой белок, являющийся РНК-полимеразой.
28	Какой домен ... играет существенную роль в инициации транскрипции? а) GC б) <b>СААТ</b> в) ТАТА г) САТА
29	Из каких субъединиц состоит TFIIIF? а) RAP75 б) <b>RAP38</b> в) RAP47 г) <b>RAP74</b> д) RAP83 е) RAP39
30	На какой последовательности происходит регуляция белка GAL4 у дрожжей? а) AUS б) <b>UAS</b> в) TFI г) HSE
31	Перечислите какие функции выполняет белок GAL4? а) <b>связывается с участком ДНК в UAS,</b> б) <b>активирует транскрипцию,</b> в) ингибирует транскрипцию г) активирует трансляцию д) ингибирует трансляцию е) <b>связывается с другим регуляторным белком GAL80</b> ж) связывается с участком РНК в UAS,
32	Верно ли утверждение, что в некоторых случаях целый ряд генов может отвечать на какой-то общий индуцирующий агент? <b>Да</b>
33	Сколько имеется «элементов теплового шока» HSE» в составе регуляторной зоны у генов, отвечающих на тепловой шок? а) <b>От трех до шести</b> б) От двух до шести в) От трех до пяти
34	Верно ли, что наличие в составе транспозона плазмиды pBluescript дает возможность клонировать и

	ген, находящийся под контролем энхансера, и сам энхансер? <b>Да</b>
35	Когда активируются UAS-последовательности? а) <b>Когда с ними связываются белки GAL4.</b> б) Когда с ними связываются белки GAL5. в) Когда с ними связываются белки GAL6. г) Когда с ними связываются белки GAL3.
36	Верно ли, что в последние несколько лет появился новый метод активирования направленной экспрессии генов у дрозофилы с использованием энхансеров? <b>Да</b>
37	Какие признаки организма затрагивают мутационные изменения? а) химические и физиологические б) биохимические и морфологические в) морфологические и химические г) <b>морфологические, физиологические, биохимические</b>
38	Верно ли утверждение, что мутационные изменения чрезвычайно разнообразны? <b>Да</b>
39	О чем гласит закон Н.И. Вавилова о наследственной изменчивости? а) При моногибридном скрещивании гомозиготных особей, отличающихся контрастными признаками, все потомство в первом поколении единообразно как по фенотипу, так и по генотипу и несет доминантный признак одного из родителей. б) Воспроизводство в любой разновидности предполагает некоторую степень естественного изменения в характеристиках результата в) <b>Виды и роды, генетически близкие, характеризуются сходными рядами наследственной изменчивости с такой правильностью, что, зная ряд форм в пределах одного вида, можно предвидеть нахождение параллельных форм у других видов и родов. Чем ближе генетически расположены в общей системе роды и линейоны (т. е. виды. — И. Ж.), тем полнее сходство в рядах их изменчивости»</b>
40	Что является важнейшим исходным материалом при создании культурных сортов растений? а) гетерозиготные линии б) доминантные линии в) <b>мутантные линии</b> г) гомозиготные линии
41	Какой эффект дают измененные аллели при гипоморфных мутациях? а) высокий б) побочный в) низкий г) <b>ослабленный</b>
42	К чему ведет увеличение дозы мутантного гена? а) <b>восстановлению признака дикого типа гена</b> б) восстановлению признака гена- модификатора в) восстановлению признака полимерного гена г) восстановлению признака эпистатического гена
43	Какой фенотип дает гипоморфная мутация в трех дозах? а) мутантный б) <b>нормальный</b> в) гетерозиготный г) ненормальный
44	Что представляют собой аморфные мутации? а) восстановление гена б) удвоение гена в) <b>потерю гена</b> г) утроение гена
45	Верно ли утверждение, что мутанты демонстрируют четкий фенотип независимо от дозы мутантного аллеля? <b>Да</b>
46	Какой аллель действует на ослабление окраски растений? а) $A^{br}$ б) $A^{cb}$ в) $A^{bn}$ г) $A^{cs}$
47	Верно ли утверждение, что неоморфные мутации- это мутации, у которых фенотип мутантов совершенно отличен от дикого? <b>Да</b>
48	Как называются мутации, возникающие вне клетках зародышевого пути? а) генеративные б) <b>соматические</b>

	в) индуцированные г) поведенческие
49	На каком этапе развития половых клеток могут возникать генеративные мутации? а) на начальном б) на конечном в) на промежуточном г) <b>на любом</b>
50	Как называются мутации, вызывающие изменения от мутантного типа к дикому? а) <b>обратные</b> б) доминантные в) прямые г) индуцированные
51	Верно ли утверждение, что прямые и обратные мутации возникают с разной частотой? <b>Да</b>
52	Какое название носит множественное проявление мутации? а) конгенитальная миотония б) галактоземия в) <b>плеиотропия</b> г) очаговая алопеция
53	Для какой болезни характерно: изменения пальцев рук и ног, но наблюдаются также вывихи хрусталика глаза и врожденные пороки сердца? а) галактоземия б) <b>арахнодактилия</b> в) порфирия г) микропсия
54	Какая болезнь, обусловленная рецессивной мутацией гена, ведет к слабоумию, циррозу печени и слепоте? а) плеиотропия б) дистрофия в) шизофрения г) <b>галактоземия</b>
55	Какой фермент кодирует заболевание галактоземия? а) <b>галактозо-1-фосфатуридилтрансфераза</b> б) 2-кето-3-дезоксиглюконоат в) галактозо-1-фосфат г) фосфоглюкомутаза
56	Укажите, сколько аллелей гена vermilion (v), известно у дрозофил? а) <b>150</b> б) 300 в) 250
57	Что называют Компаундом ? а) Фенотип, гетерозиготный по двум мутантным аллелям одного и того же локуса. б) <b>Генотип, гетерозиготный по двум мутантным аллелям одного и того же локуса.</b> в) Фенотип, гомозиготный по двум мутантным аллелям одного и того же локуса.
58	Какое соотношение мужского и женского пола фактически наблюдается при скрещивании в потомстве а) 1:3 б) <b>1:1</b> в) 1:2 г) 1:5
59	Для каких особей характерен набор хромосом X0 XX а) Человека б) <b>Клопа</b> в) Собаки г) Мухи дрозофилы д) <b>Бабочки</b>
60	Какова особенность прогамного типа определения пола: а) Пол определяется в момент слияния половых клеток б) Пол определяется после слияния половых клеток в) Важное значение приобретает сочетание хромосом, попадающих в зиготу г) <b>Пол определяется в ходе гаметогенеза у самки</b> д) Пол зависит от условий окружающей среды
61	Для каких групп особей характерен сингамный тип определения пола

	<ul style="list-style-type: none"> <li>а) Морского червя</li> <li>б) Коловраток</li> <li>в) Первичных кольцецов</li> <li>г) <b>Человека</b></li> <li>д) Ограниченного числа видов</li> <li>е) <b>Двудомных растений</b></li> <li>ж) Тли</li> <li>з) <b>Птиц</b></li> <li>и) Весьма редкий</li> <li>к) <b>Насекомых (двукрылых)</b></li> <li>л) Улиток</li> <li>м) Перепончатокрылых насекомых</li> <li>н) Муравьев</li> </ul>
62	<p>В каком случае отношение числа X-хромосом к числу наборов аутосом составляет единицу</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) <b>3X:3A</b></li> <li>б) X:3A</li> <li>в) XY:2A</li> <li>г) <math>(2X+Y) : 3A</math></li> <li>д) <math>(2X+Y) : 2A</math></li> </ul>
63	<p>Верно ли утверждение, что Y-хромосома не играет никакой роли в определении пола у дрозофилы?</p> <p><b>Да</b></p>
64	<p>Какие из генов влияют на формирование пола у дрозофилы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) <b>Sxl</b></li> <li>б) <b>Da</b></li> <li>в) Ksi</li> <li>г) Dna</li> <li>д) <b>Sis</b></li> <li>е) Gph</li> <li>ж) <b>Dsx</b></li> </ul>
65	<p>Каким из нижеперечисленных генов улавливается соотношение числа хромосом и аутосом на ранней стадии эмбрионального развития</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) <b>Sxl</b></li> <li>б) Da</li> <li>в) Ksi</li> <li>г) Dna</li> </ul>
66	<p>Где расположен ген da</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) X-хромосоме</li> <li>б) Y-хромосоме</li> <li>в) <b>В аутосоме</b></li> <li>г) В X-хромосоме и Y-хромосоме</li> </ul>
67	<p>Какая их хромосом играет решающую роль при определении пола у млекопитающих</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Только X-хромосома</li> <li>б) <b>Только Y-хромосома</b></li> <li>в) И X-хромосома и Y-хромосома</li> <li>г) Пол не определяется наличием какой-либо хромосомы, а зависит от ряда других факторов</li> </ul>
68	<p>Где располагается TDF фактор</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) В коротком плече X-хромосомы</li> <li>б) В длинном плече Y-хромосомы</li> <li>в) <b>В коротком плече Y-хромосомы</b></li> <li>г) В длинном плече X-хромосомы</li> </ul>
69	<p>Что является консервативной частью SRY гена</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) <b>HMD-домен</b></li> <li>б) TDF фактора</li> <li>в) Sxl ген</li> <li>г) Dsx ген</li> </ul>
70	<p>Какие из нижеперечисленных продуктов участвуют в формировании разрыхленной структуры X-хромосомы самца</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Sxl</li> <li>б) Dsx</li> <li>в) TDF</li> <li>г) <b>MSL-1</b></li> <li>д) <b>MLE</b></li> </ul>

	<p>е) HMD ж) MOF</p>
71	Верно ли утверждение: «Если у самок отношение числа X-хромосом к числу наборов аутосом равно единице, то ген SXL находится в «выключенном» состоянии, а если это соотношение равно 0,5, то во «включенном»? <b>Нет</b>
72	Из скольких X хромосом формируется тельце Барра <p>а) <b>Одной</b>  б) Двух  в) Трех  г) Из любого количества</p>
73	Когда происходит лейонизация X-хромосомы <p>а) В поздней S-фазе  б) На протяжении всего клеточного цикла  <b>в) В раннем эмбриональном развитии</b>  г) В позднем эмбриональном развитии</p>
74	Какой из генов обогащен CpG-основаниями? <p>а) Xist ген  б) Tsix ген  в) Xce ген  <b>г) DXPas34 ген</b></p>
75	Какие симптомы обнаруживают люди страдающие миоклональной эпилепсией? <p>а) <b>Слабоумие</b>  б) Аллергию  <b>в) Глухоту</b>  г) <b>Аполептические удары</b>  д) Волдыри  е) Головокружение</p>
76	Верно ли утверждение: «Отличие митохондриального генома от ядерной ДНК заключается в том, что мтДНК наследуются строго по материнской линии»? <b>Да</b>
77	Верно ли утверждение: «Полагают, что мигрировавшие из Африки предки современных людей попросту вытеснили неандертальцев, населявших в то время Европу и Азию»? <b>Да</b>
78	На какой территории следует искать генетические корни американских индейцев? <p>а) Южной Азии  <b>б) Юго-Восточной Азии</b>  в) Северо-Восточной Азии</p>
79	Сколько групп имеет изменчивость мтДНК американских индейцев? <p>а) 2  б) 3  <b>в) 4</b></p>
80	Какой системе рестрикции и модификации принадлежит следующая характеристика? Она функционирует как единый ферментный комплекс, включающий три субъединицы — сайт-узнающую, метилирующую и рестриктирующую. Разрыв же чужеродной ДНК осуществляется на сравнительно большом расстоянии (порядка 1000 н. п.) от сайта узнавания (и метилирования) и, видимо, в достаточно произвольном месте. <p>а) <b>Система первого типа</b>  б) Система второго типа  в) Данная характеристика может принадлежать как системе первого, так и второго типа</p>
81	Какая система рестрикции и модификации имеет следующие особенности: - сайты являются палиндромами, т. е. читаются одинаково с обеих сторон (с учетом полярности цепей); - метилаза и рестриктаза — отдельные ферменты; - гидролиз производится в области сайта узнавания (и метилирования), в строго определенном месте; - при этом места гидролиза на обеих цепях ДНК не вполне совпадают, отчего образующиеся фрагменты ДНК имеют т. н. «липкие» концы (небольшие одноцепочечные участки, способные к спариванию) <p>а) Система первого типа  <b>б) Система второго типа</b>  в) Данная характеристика может принадлежать как системе первого, так и второго типа</p>
82	Какой тип репарации иллюстрирует данная схема?

	 <p>а) <b>Фотореактивация</b>  б) Репарация Об-алкилированного гуанина  в) Репарация однонитевых разрывов ДНК  г) Репарация AP-сайтов за счет прямой вставки пуринов  д) Эксцизионная репарация  е) Вырезание поврежденных оснований гликозилазами и застройка AP-сайтов  ж) Репарация неспаренных оснований  з) Пострепликативная, или рекомбинационная репарация  и) Репарация двойных разрывов  к) SOS-репарация</p>
83	<p>Какие из перечисленных болезней связаны с нарушением системы репарации?</p> <p>а) <b><u>Пигментная ксеродерма</u></b>  б) <b><u>Синдром Блума</u></b>  в) <b><u>Атаксия –телеангиэктазия</u></b>  г) <b><u>Прогерия</u></b>  д) Синдром Дауна  е) Синдром Патау  ж) Сахарный диабет  з) Порфирия  и) Лунатизм</p>
84	<p>Какой из наследственных болезней человека, можно применить следующую характеристику? Заболевание связано с замедленной репликацией ДНК и подавлением репаративного синтеза. У больных наблюдается высокая частота хромосомных aberrаций, особенно сестринских хромосомных обменов, что обусловлено низкой активностью лигаз. У новорожденных отмечается резкое уменьшение веса, задержка роста, при непродолжительном пребывании на солнечном свете у больных на лице появляется характерная красная пигментация, по форме напоминающая бабочку и вызванная расширением капилляров. Наблюдается повышенная чувствительность к вирусным инфекциям и высокий риск раковых заболеваний.</p> <p>а) пигментная ксеродерма;  б) <b><u>синдром Блума;</u></b>  в) атаксия-телеангиэктазия  г) прогерия.</p>
85	<p>Содержание каких НП может достигать 5–50% от суммарного количества ДНК?</p> <p>а) <b>сателлиты</b>  б) микросателлиты  в) минисателлиты  г) макросателлиты  д) псевдогены</p>
86	<p>Какие НП обнаружены в W-хромосомах птиц, в геноме кошек и человека?</p> <p>а) сателлиты  б) микросателлиты  в) минисателлиты  г) <b>макросателлиты</b>  д) псевдогены</p>
87	<p>Какие НП формируют блоки промежуточных размеров (до 104 п.н.) и локализованы в разных участках хромосом?</p> <p>а) сателлиты  б) микросателлиты  в) <b>минисателлиты</b></p>

	г) макросателлиты д) псевдогены
88	Как называются НП ДНК, которые являются чаще всего неактивными копиями исходных генов, измененных мутациями? а) сателлиты б) микросателлиты в) минисателлиты г) макросателлиты д) <b>псевдогены</b>
89	Какие НП локализованы преимущественно в центромерных участках? а) <b><math>\alpha</math>-сателлиты</b> б) микросателлиты в) минисателлиты г) макросателлиты д) псевдогены
90	В какой модели хромосомных территорий хромосомные территории, представленные высококонденсированным хроматином, отделены друг от друга системой каналов? а) <b>межхромосомных доменов</b> б) межхроматиновых компартментов в) многопетельных субкомпартментов г) хромосомных территорий, построенных из гигантских петель
91	Какие НП составлены основной повторяющейся единицей длиной в 171 п.н.? а) <b><math>\alpha</math>-сателлиты</b> б) микросателлиты в) минисателлиты г) макросателлиты д) псевдогены
92	В какой фазе клеточного цикла отмечаются быстрые перемещения хроматина на расстояния, сопоставимые с размерами хромосомных территорий? а) <b>G<sub>1</sub></b> б) G2 в) S
93	Какие НП характерны для конститутивного нетранскрибируемого гетерохроматина? а) <b>сателлиты</b> б) микросателлиты в) минисателлиты г) макросателлиты д) псевдогены
94	Какие НП организованы в блоки до 200 п.н., которые рассеяны по геному? а) сателлиты б) <b>микросателлиты</b> в) минисателлиты г) макросателлиты д) псевдогены
95	Как называются протяженные (сотни т.п.н.), высокоомогенные по GC-составу участки? а) <b>изохоры</b> б) микросателлиты в) минисателлиты г) макросателлиты д) псевдогены
96	Популяционная генетика – это раздел генетики, изучающий: а) генофонд популяций и его изменение в пространстве и во времени, б) взаимоотношения особей в популяции, в) генотипы различных особей
97	Популяции организмов, соотношение аллелей в которых описывается уравнением Харди-Вайнберга, называются: а) выравненными, б) реальными, в) сбалансированными, г) равновесными.
98	Действие закона Харди-Вайнберга предполагает выполнение условий: а) популяция имеет неограниченно большую численность;

	<p>б) все особи в популяции могут совершенно свободно скрещиваться;</p> <p>в) гомозиготные и гетерозиготные по данной паре аллелей особи одинаково плодовиты, жизнеспособны и не подвергаются отбору;</p> <p>г) прямые и обратные мутации происходят с одинаковой частотой, или они так редки, что ими можно пренебречь</p>
99	<p>Распределение аллелей неограниченно большой популяции при свободном скрещивании, отсутствии отбора и без возникновения мутаций устанавливается на основе:</p> <p>а) частоты особей,</p> <p>б) соотношения генотипов,</p> <p>в) концентрации генов, имеющих в популяции,</p>
100	<p>Мутационное давление действует в направлении:</p> <p>а) обратном, давлению отбора,</p> <p>б) в направлении отбора,</p> <p>в) независимо от отбора,</p>
101	<p>Эффективность отбора по тому или иному признаку зависит от:</p> <p>а) степени его наследуемости,</p> <p>б) изменчивости признака,</p> <p>в) коэффициента доминирования,</p> <p>г) гетерозиса</p>
102	<p>Изменение генетической структуры популяций происходит под действием:</p> <p>а) мутаций,</p> <p>б) изоляций</p> <p>в) отбора,</p> <p>г) миграции</p> <p>д) дрейфа генов</p>
103	<p>Генетическим грузом Н. П. Дубинин и др. назвали:</p> <p>а) дрейф генов,</p> <p>б) мигрировавшие особи,</p> <p>в) вредные и летальные мутации в популяциях в скрытом виде,</p> <p>г) перекombинацию генетического материала</p>
104	<p>Какое уравнение выражает закон Харди-Вайнберга?</p> <p>а) <math>p^2 + 2pq + q^2 = 1</math></p> <p>б) <math>p^2 + 2pq + q = 1</math></p> <p>в) <math>p^2 + pq + q^2 = 1</math></p> <p>г) <math>p + 2pq + q^2 = 1</math></p>
105	<p>Какая разновидность ПЦР предполагает использование коротких случайных праймеров</p> <p>а) PCR-RFLP</p> <p>б) Nested PCR</p> <p><b>в) RAPD-PCR</b></p> <p>4) SSR-PCR</p>
106	<p>Для амплификации фрагментов длиной 10 т.п.н требуется использовать следующий вид ПЦР:</p> <p><b>а) Long-range ПЦР</b></p> <p>б) SNP-detected ПЦР</p> <p>в) ПЦР с Taq-Man зондами</p> <p>г) RAPD-ПЦР</p>
107	<p>Какой компонент в электрофорезе позволяет окрашивать двухцепочечную ДНК</p> <p>а) Глицерин.</p> <p><b>б) Бромистый этидий</b></p> <p>в) Метиленовый синий</p> <p>г) SYBR GOLD</p>
108	<p>На стадии денатурации в процессе ПЦР происходит:</p> <p><b>а) переход двухнитевой ДНК в однонитевую;</b></p> <p>б) синтез цепей ДНК, комплементарных матричным;</p> <p>в) отжиг праймеров на ДНК-мишени;</p> <p>г) терминация отдельных участков.</p>
109	<p>С какой целью применяется смесь дезоксинуклеозидтрифосфатов в ПЦР?</p> <p>а) для функционирования ДНК-полимеразы</p> <p><b>б) выступает в качестве «строительного материала» для ДНК</b></p> <p>в) катализ реакции полимеризации</p> <p>г) обеспечение необходимых условий реакции</p>
110	<p>В современных ДНК-секвенаторах используют:</p> <p><b>а) высокоэффективный капиллярный электрофорез</b></p>

	б) высокоэффективную жидкостную хроматографию в) тонкослойную хроматографию г) электрофорез в пластинах геля
111	Пиросеквенирование основано на: а) использовании rfu-полимеразы из <i>Picrococcus furiosis</i> <b>б) детекции пирофосфата</b> в) применении пиросульфата для секвенирования г) использовании чрезвычайно термостойких ДНК-полимераз
112	Какой компонент НЕ используются при ОТ-ПЦР: а) праймеры б) обратная транскриптаза (ревертаза) в) термостабильная ДНК-полимераза <b>г) рестриктазы</b>
113	Какие компоненты используются при ОТ-ПЦР: <b>а) праймеры, обратная транскриптаза (ревертаза), термостабильная ДНК-полимераза</b> б) рестриктазы, праймеры, обратная транскриптаза (ревертаза) в) агароза, праймеры, г) праймеры, рестриктазы, агароза, обратная транскриптаза (ревертаза).
114	Преимущество метода ПЦР в реальном инфекционных заболеваний а) прямое определение наличия возбудителя б) высокая специфичность и чувствительность в) универсальность процедуры выявления различных возбудителей г) высокая скорость получения результата анализа при острых и латентных инфекциях <b>е) количественная оценка вирусной нагрузки</b>
115	С какой целью применяется ионы магния в ПЦР? <b>а) для функционирования ДНК-полимеразы</b> б) выступает в качестве «строительного материала» для ДНК в) для обеспечения отжига праймеров г) Обеспечивает нужный рН.
116	Какой фермента используется для проведения TaqMan ПЦР <b>а) ДНК-полимераза</b> б) Топоизомераза в) Лигаза г) Рестриктаза
117	Какой из перечисленных компонентов не нужен для проведения ПЦР в реальном времени? а) SYBR б) dNTP <b>в) Ревертаза</b> г) Полимераза
118	Компонентами реакционной смеси для постановки ПЦР являются... а) ДНК-мишень, прямой и обратный праймеры, смесь четырех типов дНМФ, ДНК-полимераза, раствор хлорида магния, ТЕ-буфер б) ДНК-мишень, прямой и обратный праймеры, смесь четырех типов дНДФ, ДНК-полимераза, раствор хлорида кальция, ПЦР-буфер <b>г) ДНК-мишень, прямой и обратный праймеры, смесь четырех типов дНТФ, ДНК-полимераза, раствор хлорида магния, ПЦР-буфер</b> в) ДНК-мишень, прямой и обратный праймеры, смесь четырех типов дНДФ, ДНК-полимераза, раствор хлорида магния, ПЦР-буфер ж) РНК-мишень, прямой и обратный праймеры, смесь четырех типов НТФ, РНК-полимераза, раствор хлорида магния, ПЦР-буфер з) РНК-мишень, прямой и обратный праймеры, смесь четырех типов НТФ, РНК-полимераза, раствор хлорида магния, ПЦР-буфер
119	Полимераза из какого организма чаще всего используется для проведения ПЦР? а) <i>Escherichia coli</i> б) <i>Bacillus subtilis</i> в) <i>Staphylococcus aureus</i> г) <i>Thermus aquaticus</i>
120	Выберите тип секвенирования, при котором используется эмульсионная ПЦР: а) Секвенирование по Сэнгеру б) Секвенирование синтезом (Illumina) <b>в) Полупроводниковое секвенирование (Ion Torrent)</b> г) SMRT-секвенирование (PacBio)
121	Какое из условий является отличительной чертой количественной ПЦР в реальном времени. а) Наличие в реакции ДНК-полимеразы <b>б) Наличие в реакции флуоресцентного красителя</b>

	в) Наличие в реакции дезоксинуклеотидфосфатов г) Наличие в реакционном буфере $Mg^{2+}$
122	Какая платформа секвенирования наиболее производительная? а) Ion torrent PGM б) Illumina MiSeq в) <b>Illumina HiSeq</b> г) Все платформы одинаково производительны

Критерии и шкалы оценки:

Процентная шкала 0-100 %; отметка в системе

«неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично»

0-59,99% - неудовлетворительно;

60-74,99% - удовлетворительно;

75- 84,99% -хорошо;

85-100% - отлично.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 Положение о курсовых экзаменах и зачетах;

- П ВГУИТ 4.1.02 Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

Для оценки знаний, умений, навыков обучающихся по дисциплине применяется рейтинговая система. Итоговая оценка по дисциплине определяется на основании определения среднеарифметического значения баллов по каждому заданию.

Экзамен по дисциплине выставляется в зачетную ведомость по результатам работы в семестре после выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины (с отметкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно») и получении по результатам тестирования по всем разделам дисциплины не менее 60 %.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

Результаты обучения по этапам формирования компетенций	Предмет оценки (продукт или процесс)	Показатель оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	Шкала оценивания	
				Академическая оценка или баллы	Уровень освоения компетенции
<b>Шифр и наименование компетенции</b> ОПК-3 Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности					
Знает	Знание основы молекулярной биологии и современные методы редактирования генома; практических навыков в области генетики человека, растений и животных; генетических технологий; принципов и механизмов хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации; структурно-функциональной организации генов и геномов.	Демонстрация знаний основы молекулярной биологии и современные методы редактирования генома; практических навыков в области генетики человека, растений и животных; генетических технологий; принципов и механизмов хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации; структурно-функциональной организации генов и геномов.	Обучающийся демонстрирует знание основы молекулярной биологии и современные методы редактирования генома; практических навыков в области генетики человека, растений и животных; генетических технологий; принципов и механизмов хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации; структурно-функциональной организации генов и геномов.	Отлично/ 80-100	Освоена (повышенный)
			Обучающийся демонстрирует знание основы молекулярной биологии и современные методы редактирования генома; практических навыков в области генетики человека, растений и животных; генетических технологий; принципов и механизмов хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации; структурно-функциональной организации генов и геномов, но допускает незначительные ошибки.	Хорошо/75-84,99	Освоена (повышенный)
			Обучающийся демонстрирует знание основы молекулярной биологии и современные методы редактирования генома; практических навыков в области генетики человека, растений и животных; генетических технологий; принципов и механизмов хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации;	Удовлетворительно/ 60-74,99	Освоена (базовый)

			структурно-функциональной организации генов и геномов, но допускает принципиальные ошибки..		
			Обучающийся не демонстрирует знание основы молекулярной биологии и современные методы редактирования генома; практических навыков в области генетики человека, растений и животных; генетических технологий; принципов и механизмов хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации; структурно-функциональной организации генов и геномов.	Неудовлетворительно/0-59,99	Не освоена (недостаточный)
Умеет	Умение ориентироваться в современных достижениях и открытиях в области генетики; приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии в области общей, молекулярной генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетических технологий; применять знания в области строения геномов разных организмов, структурно-функциональной организации генов и геномов.	Демонстрация умения ориентироваться в современных достижениях и открытиях в области генетики; приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии в области общей, молекулярной генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетических технологий; применять знания в области строения геномов разных организмов, структурно-функциональной организации генов и геномов.	Обучающийся демонстрирует умения ориентироваться в современных достижениях и открытиях в области генетики; приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии в области общей, молекулярной генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетических технологий; применять знания в области строения геномов разных организмов, структурно-функциональной организации генов и геномов.	Отлично/ 80-100	Освоена (повышенный)
			Обучающийся демонстрирует умения ориентироваться в современных достижениях и открытиях в области генетики; приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии в области общей, молекулярной генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетических технологий; применять знания в области строения геномов разных организмов, структурно-функциональной организации генов и геномов, но допускает незначительные ошибки.	Хорошо/75-84,99	Освоена (повышенный)
			Обучающийся демонстрирует умения ориентироваться в современных достижениях и открытиях в области генетики;	Удовлетворительно/ 60-74,99	Освоена (базовый)

			приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии в области общей, молекулярной генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетических технологий; применять знания в области строения геномов разных организмов, структурно-функциональной организации генов и геномов, но допускает принципиальные ошибки..		
			Обучающийся не демонстрирует умения ориентироваться в современных достижениях и открытиях в области генетики; приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии в области общей, молекулярной генетики; генетики человека, микроорганизмов, растений и животных; генетических технологий; применять знания в области строения геномов разных организмов, структурно-функциональной организации генов и геномов.	Неудовлетворительно/0-59,99	Не освоена (недостаточный)
Владеет	Владение современными представлениями о методах биотехнологии и генной инженерии; информацией о методах молекулярно-генетического анализа; принципами и механизмами хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации	Демонстрация навыков владения современными представлениями о методах биотехнологии и генной инженерии; информацией о методах молекулярно-генетического анализа; принципами и механизмами хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации	Обучающийся демонстрирует навыки владения современными представлениями о методах биотехнологии и генной инженерии; информацией о методах молекулярно-генетического анализа; принципами и механизмами хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации	Отлично/ 80-100	Освоена (повышенный)
			Обучающийся демонстрирует навыки владения современными представлениями о методах биотехнологии и генной инженерии; информацией о методах молекулярно-генетического анализа; принципами и механизмами хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации, но допускает незначительные ошибки, но допускает принципиальные ошибки..	Хорошо/75-84,99	Освоена (повышенный)
			Обучающийся демонстрирует навыки	Удовлетворительно/ 60-	Освоена

			<p>владения современными представлениями о методах биотехнологии и генной инженерии; информацией о методах молекулярно-генетического анализа; принципами и механизмами хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации</p>	74,99	(базовый)
			<p>Обучающийся не демонстрирует навыки владения современными представлениями о методах биотехнологии и генной инженерии; информацией о методах молекулярно-генетического анализа; принципами и механизмами хранения, передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации.</p>	Неудовлетворительно/0-59,99	Не освоена (недостаточный)