

**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 адаптаций**

Направление подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль)

**Микробиология**

Квалификация выпускника

**магистр**

---

Воронеж

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины (модуля) «Генетика адаптаций» 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.

В рамках освоения программы магистратуры выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: *научно-исследовательский; экспертно-аналитический.*

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень образования - магистратура).

## 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	ПКв-2	Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне
			ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
			ИД3 <sub>ПКв-2</sub> - Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне	Знает: основные признаки, характеризующие гомеостаз организма в популяции
	Умеет: оценивать соответствие состояния животных адаптивным нормам
	Владеет: методами коррекции признаков адаптационного потенциала
ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает: экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области генетики
	Умеет: выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
	Владеет: современными методами исследований в области генетики
ИД3 <sub>ПКв-2</sub> - Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ	Знает: методы составления плана проведения научно-исследовательских работ
	Умеет: составлять план проведения научно-исследовательских работ
	Владеет: методами формирования планов проведения научных исследований

## 3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений* Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися дисциплин: *Молекулярная биология микробной клетки,*

*Большой практикум по микробиологии, Биология различных таксономических групп микроорганизмов, Система ХАССП в пищевых производствах.*

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин и практик: *Специальный практикум по микробиологии, Геномика, протеомика и эпигенетика, Современные методы физико-химической биологии, Стратегия биохимической адаптации, Молекулярные методы диагностики в биологии, Современные методы производства микробных биопрепаратов, Учебная практика, практика по направлению профессиональной деятельности, Производственная практика, практика по профилю профессиональной деятельности, практическая подготовка, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы, проведения государственной итоговой аттестации.*

#### 4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		2 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	39,1	39,1
Лекции	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	18	18
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	18	18
Консультации текущие	0,9	0,9
Консультации перед экзаменом	2,0	2,0
<b>Вид аттестации (экзамен)</b>	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	35,1	35,1
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	12	12
Другие виды контроля (тестирование)	23,1	23,1
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	33,8	33,8

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

##### 5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
1	Введение	Основные понятия используемые в курсе: адаптивные признаки, адаптация и адаптивность, онтогенетическая и филогенетическая адаптация, стабильность и пластичность организмов, генетический гомеостаз, буферность и канализованность развития, модификационная изменчивость.	4
2	Генетическая токсикология	Цели и задачи генетической токсикологии. Основные загрязнители окружающей среды и их классификация. Генетически активные факторы среды. Тест Эймса.	16
3	Биологические факторы мутагенеза	Возраст и мутагенез. Размеры и мутагенез. Нейроэндокринная система и мутагенез. Иммуитет и мутагенез. Биоритмы и мутагенез. Инфекционный мутагенез. Факторы, способствующие биологическому мутагенезу и антимутагенезу.	4
4	Генетические механизмы адаптации к абиотическим факторам	Адаптация к температуре. Фоновые, закалывающие и повреждающие температуры. Интервалы изменчивости переносимых температур у разных организмов. Механизмы влияния критических температур на клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях. Полифакторные	32

		механизмы термоадаптации в условиях взаимодействия ядерного и митохондриального геномов. Роль биологических мембран в термоадаптации. Десатуразы. Генетический контроль экспрессии десатураз. Адаптация к свету. Фотопериодизм у растений и животных. Хроматическая адаптация у растений. Онтогенетическая адаптация фотосинтетических систем у растений. Адаптация к геохимическим факторам. Гетерогенность популяции растений по устойчивости к засолению субстрата. Примеры моногенного контроля устойчивости к избытку в субстрате отдельных химических веществ, в частности солей тяжелых металлов. Реакции человека на недостаточность отдельных химических элементов в почве (в частности йода), в пище и воде. Цитологические основы геохимической адаптации.	
5	Адаптация и рекомбиногенез.	Адаптация и рекомбиногенез. Механизмы генетической рекомбинации. Молекулярные механизмы хиазообразования. Генетический контроль рекомбинаций. Факторы, влияющие на частоту рекомбинации: пол, возраст, температура среды.	5
6	Адаптация и мутагенез. Полиплоидия.	Адаптация и мутагенез. Полиплоидия как фактор устойчивости к экстремальным условиям. Авто- и аллополиплоиды. Роль дупликаций в формировании адаптивного признака. Значение инверсий в образовании комплексов коадаптированных генов. Полиплоидия.	5
7	Генэкологические реакции человека	Наследственная природа генэкологических реакций у человека. Мутационный и сегрегационный груз человечества. Реакции на лекарственные препараты. Фармакогенетика.	5,1
		<i>Консультации текущие</i>	0,9
		<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	ПЗ(С), ак. ч	СРО, ак. ч
1	Введение	2	-	2
2	Генетическая токсикология	2	6	8
3	Биологические факторы мутагенеза	2	-	2
4	Генетические механизмы адаптации к абиотическим факторам	8	12	12
5	Адаптация и рекомбиногенез.	1	-	4
6	Адаптация и мутагенез. Полиплоидия.	1	-	4
7	Генэкологические реакции человека	2	-	3,1
			<i>Консультации текущие</i>	0,9
			<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	Введение	Основные понятия используемые в курсе: адаптивные признаки, адаптация и адаптивность, онтогенетическая и филогенетическая адаптация, стабильность и пластичность организмов, генетический гомеостаз, буферность и канализованность развития, модификационная изменчивость.	2
2	Генетическая токсикология	Цели и задачи генетической токсикологии. Основные загрязнители окружающей среды и их классификация. Генетически активные факторы среды. Тест Эймса.	2
3	Биологические факторы мутагенеза	Возраст и мутагенез. Размеры и мутагенез. Нейроэндокринная система и мутагенез. Иммуитет и	2

		мутагенез. Биоритмы и мутагенез. Инфекционный мутагенез. Факторы, способствующие биологическому мутагенезу и антимутагенезу.	
4	Генетические механизмы адаптации к абиотическим факторам	Адаптация к температуре. Фоновые, закаливающие и повреждающие температуры. Интервалы изменчивости переносимых температур у разных организмов. Механизмы влияния критических температур на клеточном, субклеточном и молекулярном уровнях. Полифакторные механизмы термоадаптации в условиях взаимодействия ядерного и митохондриального геномов. Роль биологических мембран в термоадаптации. Десатуразы. Генетический контроль экспрессии десатураз. Адаптация к свету. Фотопериодизм у растений и животных. Хроматическая адаптация у растений. Онтогенетическая адаптация фотосинтетических систем у растений. Адаптация к геохимическим факторам. Гетерогенность популяции растений по устойчивости к засолению субстрата. Примеры моногенного контроля устойчивости к избытку в субстрате отдельных химических веществ, в частности солей тяжелых металлов. Реакции человека на недостаточность отдельных химических элементов в почве (в частности йода), в пище и воде. Цитологические основы геохимической адаптации.	8
5	Адаптация и рекомбиногенез.	Адаптация и рекомбиногенез. Механизмы генетической рекомбинации. Молекулярные механизмы хиазмообразования. Генетический контроль рекомбинаций. Факторы, влияющие на частоту рекомбинации: пол, возраст, температура среды.	1
6	Адаптация и мутагенез. Полиплоидия.	Адаптация и мутагенез. Полиплоидия как фактор устойчивости к экстремальным условиям. Авто- и аллополиплоиды. Роль дупликаций в формировании адаптивного признака. Значение инверсий в образовании комплексов коадаптированных генов. Полиплоидия.	1
7	Генэкологические реакции человека	Наследственная природа генэкологических реакций у человека. Мутационный и сегрегационный груз человечества. Реакции на лекарственные препараты. Фармакогенетика.	2

### 5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, ак. ч
1	Введение	-	
2	Генетическая токсикология	Генетический мониторинг как раздел генетической токсикологии	6
3	Биологические факторы мутагенеза	-	
4	Генетические механизмы адаптации к абиотическим факторам	Белки теплового шока. Модификационная изменчивость. Микроядерный тест.	12
5	Адаптация и рекомбиногенез.	-	
6	Адаптация и мутагенез. Полиплоидия.	-	
7	Генэкологические реакции человека	-	

### 5.2.3 Лабораторный практикум не предусмотрен

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час

1	Введение	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	1
		Домашнее задание, реферат	1
2	Генетическая токсикология	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	4
		Домашнее задание, реферат	2
3	Биологические факторы мутагенеза	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	1
		Домашнее задание, реферат	1
4	Генетические механизмы адаптации к абиотическим факторам	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Подготовка к практическим/лабораторным занятиям	8
		Домашнее задание, реферат	2
5	Адаптация и рекомбиногенез	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Домашнее задание, реферат	2
6	Адаптация и мутагенез. Полиплоидия.	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Домашнее задание, реферат	2
7	Генэкологические реакции человека	Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	2
		Домашнее задание, реферат	1,1

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

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>

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

Джамбетова, П. М. Генетика микроорганизмов : учебное пособие для вузов (гриф УМО ВО). — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 122 с. <https://urait.ru/bcode/520115>

### 6.2 Дополнительная литература

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

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

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>

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>

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

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp?">http://www.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, современных профессиональных баз данных 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 № AAA.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 Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #61181017 от 20.11.2012 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 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

Учебная аудитория для проведения учебных занятий №403	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)].
---	---

<b>Учебная аудитория для проведения учебных занятий №434</b>	Компьютер, 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)].
<b>Помещение для самостоятельной работы № 416</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 формы обучения**

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч
		3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
<b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:	18,6	18,6
Лекции	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	-	-
Практические/лабораторные занятия	8	8
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	8	8
Консультации текущие	0,4	0,4
Консультации перед экзаменом	2,0	2,0
<b>Вид аттестации (экзамен)</b>	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа:</b>	55,6	55,6
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	19	19
Другие виды контроля (тестирование)	36,3	36,3
<b>Подготовка к экзамену (контроль)</b>	33,8	33,8

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине  
**Генетика адаптаций**

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ПКв-2	Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне	ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов ИД3 <sub>ПКв-2</sub> - Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 <sub>ПКв-2</sub> - Анализирует и обрабатывает информацию по тематике исследования в выбранной области наук, в том числе на междисциплинарном уровне	Знает: основные признаки, характеризующие гомеостаз организма в популяции
	Умеет: оценивать соответствие состояния животных адаптивным нормам
	Владеет: методами коррекции признаков адаптационного потенциала
ИД2 <sub>ПКв-2</sub> - Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	Знает: экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи в области генетики
	Умеет: выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов
	Владеет: современными методами исследований в области генетики
ИД3 <sub>ПКв-2</sub> - Формирует (разрабатывает) план проведения научно-исследовательских работ	Знает: методы составления плана проведения научно-исследовательских работ
	Умеет: составлять план проведения научно-исследовательских работ
	Владеет: методами формирования планов проведения научных исследований

## 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	Введение	ИД3 <sub>ПКв-2</sub>	Тестовое задание	1-9	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
2	Генетическая токсикология	ИД2 <sub>ПКв-2</sub>	Тестовое задание	10-15	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно;

					75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
3	Биологические факторы мутагенеза	ИД1 <sub>ПКв-2</sub>	Тестовое задание		Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
4	Генетические механизмы адаптации к абиотическим факторам	ИД2 <sub>ПКв-2</sub>	Тестовое задание	16-32	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
5	Адаптация и рекомбинагенез.	ИД1 <sub>ПКв-2</sub>	Тестовое задание	33-36	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
6	Адаптация и мутагенез. Полиплоидия.	ИД1 <sub>ПКв-2</sub>	Тестовое задание	36-38	Компьютерное тестирование Процентная шкала. 0-100 %; 0-59,99% - неудовлетворительно; 60-74,99% - удовлетворительно; 75- 84,99% -хорошо; 85-100% - отлично.
7	Генэкологические реакции человека	ИД1 <sub>ПКв-2</sub>	Тестовое задание	39-44	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.

## Тесты (тестовые задания)

### Шифр и наименование компетенции

ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне

№ задания	Тестовое задание с вариантами ответов и правильными ответами
1	Укажите особенности модификационной изменчивости. <b>а) массовый характер изменений, затрагивающих большинство особей в популяции;</b> <b>б) адекватностью изменений воздействиям среды;</b> <b>в) кратковременностью большинства модификаций</b> г) передается по наследству
2	Дайте определение термину «адаптация». ОТВЕТ: процесс или результат процесса любых изменений в структуре или функциях организма, обеспечивающих способность к существованию в данной среде.
3	Дайте определение термину «адаптивность». ОТВЕТ: способность организма к приспособлению в какой-то определенной или в любой среде.
4	Укажите особенности онтогенетической адаптации. <b>а) обеспечивается за счет модификационной изменчивости</b> <b>б) представляет собой динамический процесс функционально-динамической перестройки</b> <b>в) за ее счет компенсируются кратковременные изменения условий внешней среды.</b> г) обеспечивает приспособленность организмов к долговременным изменениям внешней среды
5	Что такое «уровень пластичности»? ОТВЕТ: величина, на которую изменяется степень проявления индивидуальных признаков генотипа в разных условиях среды
6	Дайте определение термину «гомеостаз». ОТВЕТ: тенденция системы (индивида, процесса и др.) к сохранению относительной динамической сбалансированности (постоянства) и восстановлению ее с помощью собственных регуляторных механизмов в случае нарушения
7	Дайте определение термину «гомеорезис». ОТВЕТ: защищенности процесса индивидуального развития, происходящего по определенным протяженным во времени траекториям (креодам), от помех, вызываемых воздействием внешних условий
8	Дайте определение термину «генетической инерции»? ОТВЕТ: Способность популяции приводить в равновесие свою генетическую структуру и противостоять внезапным изменениям условий внешней среды
9	Дайте определение термину «канализация». ОТВЕТ: способность системы давать определенный конечный продукт (стандартный фенотип), несмотря на вариабельность как начальной ситуации, с которой начинается

	развитие, так и условий, при которых оно происходит
10	<p>Что способствует сохранению генных комбинаций в гетерозиготном состоянии?</p> <p><b>а) инверсии</b></p> <p><b>б) транслокации</b></p> <p>в) делеции</p> <p>г) дупликации</p>
11	<p>За счет каких факторов может поддерживаться у растений и животных полиморфизм по генетическим локусам</p> <p><b>а) генетического дрейфа</b></p> <p><b>б) мутаций</b></p> <p><b>в) отбора</b></p> <p>г) инбридинг</p>
12	<p>Что такое дисперсия?</p> <p>ОТВЕТ: величина, оценивающая степень изменчивости признака</p>
13	<p>В разных условиях внешней среды возможности одного и того же генотипа реализуются одинаково.</p> <p>ОТВЕТ: верно</p>
14	<p>Фенотипическое различие или сходство всегда сопровождается различием или сходством генотипическим.</p> <p>ОТВЕТ: неверно</p>
15	<p>Сформулируете концепцию компенсаторного комплекса генов.</p> <p>ОТВЕТ: рецессивная полуплетальная мутация сыграла роль провоцирующего фактора для формирования под контролем отбора скоординированного комплекса эпистатически действующих доминантных и полудоминантных генов. Комплекс таких генов не только привел к подавлению вредного действия полуплетали, но и обеспечил избыточный запас прочности. Последнее обстоятельство в полной мере выявляется у гибридов первого поколения, у которых полурецессивная полуплеталь обезвреживается в гетерозиготе, зато сохраняет позитивное действие доминантных и полудоминантных супрессоров. Во втором поколении комплекс этих генов распадается и исчезает гетерозисный эффект.</p>
16	<p>Какие изменения происходят в клетках растений при высоких температурах?</p> <p><b>а) нарушается белково-липидный комплекс</b></p> <p><b>б) происходит распад белков протоплазмы</b></p> <p><b>в) образуются токсические промежуточные продукты распада</b></p> <p>г) нарушается белково-углеводный комплекс</p>
17	<p>Через какое время от начала стресса в клетке обнаруживается мРНК, кодирующие БТШ</p> <p><b>а) через 5 минут</b></p> <p>б) через 5 часов</p> <p>в) через 15 минут</p>
18	<p>Через какое время от начала теплового шока в клетке обнаруживаются БТШ?</p> <p>а) через 5 минут</p> <p>б) через 5 часов</p> <p><b>в) через 15 минут</b></p>
19	<p>При какой температуре «чистый фотосинтез» в группе C<sub>4</sub>-растений достигает максимума?</p> <p><b>а) 35-47°C</b></p> <p>б) 25°C</p> <p>в) 65°C</p>
20	<p>При какой температуре в группе C<sub>3</sub>-растений достигает максимума ассимиляции CO<sub>2</sub>?</p> <p>а) 35-47°C</p> <p><b>б) 25°C</b></p> <p>в) 65°C</p>

21	<p>Чем обеспечивается засухоустойчивость растений?</p> <p>а) <b>общее сокращение транспирирующей поверхности</b></p> <p>б) <b>развитие защитных покровов на листьях («войлочное» опушение, восковый налет и др.)</b></p> <p>в) <b>формирование мощной и глубокой корневой системы</b></p> <p>г) <b>образование запасов воды в вегетативных органах</b></p> <p>д) увеличение транспирирующей поверхности</p>
22	<p>Выберите механизмы адаптации насекомых к недостатку влаги.</p> <p>а) <b>Наличие почти непроницаемой кутикулы</b></p> <p>б) <b>Наличие дыхальца.</b></p> <p>в) <b>Мальпигиевы трубочки выделяют почти не-растворимую мочевую кислоту</b></p> <p>г) Относительно непроницаемая кожа, покрытая роговыми чешуйками.</p>
23	<p>Выберите механизмы рептилий к недостатку влаги.</p> <p>а) Наличие почти непроницаемой кутикулы</p> <p>б) Наличие дыхальца.</p> <p>в) Мальпигиевы трубочки выделяют почти нерастворимую мочевую кислоту</p> <p>г) <b>Относительно непроницаемая кожа, покрытая роговыми чешуйками.</b></p> <p>д) <b>Органами газообмена служат легкие, расположенные внутри тела, что уменьшает потерю воды.</b></p> <p>е) <b>В тканях образуется почти нерастворимая мочевая кислота.</b></p>
24	<p>Выберите механизмы птиц к недостатку влаги.</p> <p>а) Наличие почти непроницаемой кутикулы</p> <p>б) <b>Кожа относительно непроницаема для воды, и благодаря наличию перьев и отсутствию потовых желез скорость испарения влаги очень мала</b></p> <p>в) <b>Азотистые продукты обмена удаляются в мочевой кислоты с мочой.</b></p> <p>г) <b>Клейдоические яйца</b></p>
25	<p>Выберите механизмы млекопитающих к недостатку влаги.</p> <p>а) Наличие почти непроницаемой кутикулы</p> <p>б) <b>Ороговение кожи и волос</b></p> <p>в) <b>Уменьшение влагопотери с легкими</b></p> <p>г) <b>Продукты азотистого обмена выделяются с мочой, содержащей мочевины.</b></p>
26	<p>Укажите растения, характеризующиеся высокой солеустойчивостью.</p> <p>а) <b>ячмень</b></p> <p>б) <b>сахарная свекла</b></p> <p>в) <b>клевер</b></p> <p>г) <b>хлопчатник</b></p> <p>д) рожь</p> <p>е) спаржа</p> <p>ж) вишня</p>
27	<p>Укажите растения, характеризующиеся средней солеустойчивостью.</p> <p>а) ячмень</p> <p>б) сахарная свекла</p> <p>в) клевер</p> <p>г) хлопчатник</p>

	<p>д) рожь</p> <p>е) пшеница</p> <p>ж) овес</p> <p>з) кукуруза</p> <p>и) томаты</p> <p>к) капуста</p> <p>л) морковь</p> <p>м) лук</p> <p>н) спаржа</p> <p>о) шпинат</p>
28	<p>Укажите растения, характеризующиеся слабой солеустойчивостью.</p> <p>а) шпинат</p> <p>б) <b>фасоль</b></p> <p>в) сельдерей</p> <p>г) зеленый горошек</p> <p>д) яблоня</p> <p>е) персик</p> <p>ж) вишня</p>
29	<p>Какие органоиды клетки имеют высокую устойчивость к засолению?</p> <p>а) <b>митохондрии</b></p> <p>б) хлоропласты</p> <p>в) аппарат Гольджи</p> <p>г) ЭПС</p>
30	<p>Какие органоиды клетки имеют слабую устойчивость к засолению?</p> <p>а) митохондрии</p> <p>б) <b>хлоропласты</b></p> <p>в) аппарат Гольджи</p> <p>г) ЭПС</p>
31	<p>Какие изменения наблюдаются у галофитов при действии токсических концентрациях?</p> <p>а) реакция эндополиплоидизации</p> <p>б) накопление свободного пролина</p> <p>в) <b>накопление пролина и глицина</b></p> <p>г) <b>скорость деления клеток остаются постоянной</b></p>
32	<p>Какие изменения наблюдаются у гликофитов при действии токсических концентрациях?</p> <p>а) <b>реакция эндополиплоидизации</b></p> <p>б) <b>накопление свободного пролина</b></p> <p>в) <b>ингибируется деление клеток</b></p> <p>г) накопление пролина и глицина</p>
33	<p>Дайте характеристику генам общего контроля.</p> <p>а) <b>влияют на рекомбинацию в целом геноме, обуславливают последовательность прохождения стадий процесса рекомбинации и не связаны со специфическими хромосомными зонами</b></p> <p>б) Мутации этих генов приводят к редукции или полному отсутствию рекомбинации в геноме</p>



	<p><b>в) доминантные гены увеличивают частоту рекомбинации, а рецессивные – ограничивают ее</b></p> <p>г) включают контроль процессов движения хромосом, а также синапсиса на молекулярном уровне, влияющего на частоту терминализации хиазм.</p>
34	<p>Дайте характеристику генам «тонкого» контроля.</p> <p>а) доминантные гены увеличивают частоту рекомбинации, а рецессивные – ограничивают ее</p> <p><b>б) включают контроль процессов движения хромосом, а также синапсиса на молекулярном уровне, влияющего на частоту терминализации хиазм.</b></p> <p><b>в) специфичны для зоны хромосомы, но могут контролировать рекомбинации и в нескольких хромосомных сегментах одновременно</b></p> <p>г) доминантные гены ограничивают частоту рекомбинации, а рецессивные увеличивают ее</p>
35	<p>Гены-регуляторы не имеют специфической физической связи с зоной (или зонами), которую они контролируют. ОТВЕТ: верно</p>
36	<p>Частота кроссинговера наследуется. ОТВЕТ: верно</p>
37	<p>От чего зависят частоты рекомбинации в пределах мейотической системы?</p> <p><b>а) числа хромосом</b></p> <p><b>б) частоты и распределения хиазм</b></p> <p><b>в) гетерозиготности по структурным перестройкам</b></p> <p>г) числа генов</p> <p><b>д) гомозиготности</b></p>
38	<p>Эволюция самоопыляемых видов тесно связана с эволюцией саморегулирующего генетического механизма, контролирующего частоту рекомбинаций в главных (структурных) локусах. ОТВЕТ: верно</p>
39	<p>Выберите генные мутации.</p> <p><b>а) транзиция</b></p> <p><b>б) трансверсия</b></p> <p>в) транслокация</p> <p>г) инверсия</p>
40	<p>Выберите внутривхромосомные и межхромосомные перестройки.</p> <p><b>а) транслокация</b></p> <p><b>б) инверсия</b></p> <p><b>в) дефишенси</b></p> <p>г) делеция</p> <p><b>д) дупликация</b></p> <p><b>е) инсерция</b></p> <p>ж) гетероплоидия</p>
41	<p>Выберите геномные мутации.</p> <p>а) транзиция</p> <p>б) трансверсия</p> <p>в) транслокация</p> <p>г) инверсия</p>

	<p>д) дефишенси</p> <p>е) делеция</p> <p>ж) дупликация</p> <p>з) инсерция</p> <p>и) гетероплоидия</p> <p>к) полиплоидия</p> <p>л) автополиплоидия</p> <p>м) аллаполиплоидия</p> <p>гаплоидия</p>
42	<p>Какой основной молекулярный механизм импринтинга?</p> <p><b>а) метилирование цитозинового остатка в ДНК</b></p> <p>б) метилирование цитозинового остатка в РНК</p> <p>в) метилирование тиминового остатка в ДНК</p> <p>г) метилирование аденинового остатка в ДНК</p>
43	<p>В чем заключается значение полиплоидии?</p> <p><b>а) дает устойчивую комбинацию хромосом в гибриде</b></p> <p><b>б) обеспечивает возможность межвидовых скрещиваний</b></p> <p><b>в) позволяет увеличивать генотипическую изменчивость за счет рекомбинаций и спонтанных мутаций</b></p> <p>г) дает устойчивую комбинацию генов в гибриде</p>
44	<p>Перечислите преимущества методов гибридной селекции.</p> <p>ОТВЕТ: 1) Возможность ускорения процесса селекции на основе применения качественных методов прогноза значений признаков в первом поколении (в том числе использование данных общей и специфической комбинационной способности), подбор пар на основе знаний о характере признаков в первом поколении, особенно количественных, использование методов прогноза, основанных на математическом моделировании и применении ЭВМ.</p> <p>2) Возможность быстрой реакции вновь обнаруженных хозяйственно ценных генетических источников.</p> <p>3) Возможность преодоления отрицательных генотипических коррелятивных связей между хозяйственно ценными признаками, в том числе тесного сцепления между полезными и неблагоприятными признаками.</p> <p>4) Возможность лучшего сочетания высокой общей и специфической адаптивности растений, в том числе высокой потенциальной продуктивности и устойчивости к «критическим» факторам внешней среды.</p> <p>5) Вероятность получения гетерозиса по хозяйственно ценным признакам в гибридах первого поколения, как правило, выше, чем появление в рекомбинационной селекции.</p> <p>6) Наличие большого числа инбредных линий позволяет обеспечить динамичную селекцию (на основе создания гибридов первого поколения) в зависимости от специфических требований к технологии, качеству сырья и готовой продукции.</p> <p>7) Открываются большие возможности в улучшении показателей качества и товарности урожая (высокое содержание биологически ценных веществ, однородность плодов, клубней, корнеплодов, початков и т.д.).</p>

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 «зачтено») 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
ПКв-2 Способен планировать работу и выбирать методы решения исследовательских задач адекватно поставленным целям с учетом широкого понимания профессиональной области и/или области обучения, в том числе на междисциплинарном уровне					
Знать	Знание основных признаков, характеризующие гомеостаз организма в популяции, экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи в области генетики, методов составления плана проведения научно-исследовательских работ	Демонстрация знаний основных признаков, характеризующие гомеостаз организма в популяции, экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи в области генетики, методов составления плана проведения научно-исследовательских работ	Обучающийся демонстрирует знание основных признаков, характеризующие гомеостаз организма в популяции, экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи в области генетики, методов составления плана проведения научно-исследовательских работ.	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся демонстрирует знание основных признаков, характеризующие гомеостаз организма в популяции, экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи в области генетики, методов составления плана проведения научно-исследовательских работ, но допускает незначительные ошибки.	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся демонстрирует знание основных признаков, характеризующие гомеостаз организма в популяции, экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи в области генетики, методов составления плана проведения научно-исследовательских работ, но допускает принципиальные ошибки.	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не демонстрирует знание	Неудовлетворитель	Не освоена

			основных признаков, характеризующие гомеостаз организма в популяции, экспериментальных и расчетно-теоретических методов решения поставленной задачи в области генетики, методов составления плана проведения научно-исследовательских работ	но	(недостаточный)
Уметь	Умение оценивать соответствие состояния животных адаптивным нормам, выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов, составлять план проведения научно-исследовательских работ	Демонстрация умения оценивать соответствие состояния животных адаптивным нормам, выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов, составлять план проведения научно-исследовательских работ	Обучающийся демонстрирует умения оценивать соответствие состояния животных адаптивным нормам, выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов, составлять план проведения научно-исследовательских работ.	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся демонстрирует умения оценивать соответствие состояния животных адаптивным нормам, выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов, составлять план проведения научно-исследовательских работ, но допускает незначительные ошибки.	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся демонстрирует умения оценивать соответствие состояния животных адаптивным нормам, выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов, составлять план проведения научно-исследовательских работ, но допускает принципиальные ошибки.	Удовлетворительно	Освоена (базовый)

			Обучающийся не демонстрирует умения оценивать соответствие состояния животных адаптивным нормам, выбирать экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов, составлять план проведения научно-исследовательских работ	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)
Владеть	Владение методами коррекции признаков адапционного потенциала, современными методами исследований в области генетики, методами формирования планов проведения научных исследований	Демонстрация навыков владения методами коррекции признаков адапционного потенциала, современными методами исследований в области генетики, методами формирования планов проведения научных исследований	Обучающийся демонстрирует навыки владения методами коррекции признаков адапционного потенциала, современными методами исследований в области генетики, методами формирования планов проведения научных исследований.	Отлично	Освоена (повышенный)
			Обучающийся демонстрирует навыки владения методами коррекции признаков адапционного потенциала, современными методами исследований в области генетики, методами формирования планов проведения научных исследований, но допускает незначительные ошибки.	Хорошо	Освоена (повышенный)
			Обучающийся демонстрирует навыки владения методами коррекции признаков адапционного потенциала, современными методами исследований в области генетики, методами формирования планов проведения научных исследований, но допускает принципиальные ошибки.	Удовлетворительно	Освоена (базовый)
			Обучающийся не демонстрирует навыки владения методами коррекции признаков адапционного потенциала, современными методами исследований в области генетики, методами формирования планов проведения научных исследований	Неудовлетворительно	Не освоена (недостаточный)

