

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
генетики, цитологии и биоинженерии

В.Н. Попов

06.04.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1.1.3 Генетика

1. Код и наименование направления подготовки: 1.5 Биологические науки
2. Профиль подготовки: 1.5.7. Генетика
3. Квалификация (степень) выпускника:
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Генетики, цитологии и биоинженерии
6. Составители программы: Машкина Ольга Сергеевна, к.б.н., доц.
7. Рекомендована: ____ Научно-методическим советом медико-биологического ф-та, 21.03.2022, протокол №2

отметки о продлении вносятся вручную

8. Учебный год: 2026-2027

Семестр: 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель учебной дисциплины: Цель: формирование у аспирантов углубленных знаний о закономерностях наследственности и изменчивости, понимание механизмов наследственности, роли генов как элементарных носителей наследственной информации; подготовка квалифицированного преподавателя-исследователя, обладающего системой универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, способного к самостоятельной научно-исследовательской и преподавательской деятельности по профилю «Генетика».

Задачи учебной дисциплины:

- совершенствовать базовые, фундаментальные и специальные знания по дисциплине «Генетика»;
- сформировать у аспирантов представление о важнейших закономерностях изменчивости и наследственности, закономерностях передачи и реализации наследственных признаков; современном состоянии хромосомной теории наследственности и методах генетического анализа;
- сформировать у аспирантов представление об основных научных проблемах и дискуссионных вопросах современной генетики;
- сформировать у аспирантов представление о значении приобретенных знаний по генетике для науки и практики (в частности, медицины и селекции);
- подготовить аспирантов к применению полученных знаний при проведении конкретного научного исследования в области генетики.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина направлена подготовку к сдаче кандидатского экзамена.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-5	способность применять знания по генетике и геномике в профессиональной деятельности	знать: современные достижения генетики и геномике; основные подходы и методы генетического анализа. уметь: применять фундаментальные знания по генетике и геномике в научно-исследовательской и практической работе. владеть: методами генетического и молекулярно-генетического анализа, навыками решения задач по различным направлениям генетики; регистрировать, анализировать и интерпретировать полученные результаты с применением фундаментальных знаний по генетике и геномике.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. 3/108

Форма промежуточной аттестации экзамен

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		7 сем		...
Аудиторные занятия	18	18		
в том числе: индивидуальные занятия	18	18		

практические				
лабораторные				
Самостоятельная работа	81	81		
Форма промежуточной аттестации (экзамен)	9	9		
Итого:	108	108		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Индивидуальные занятия		
1.1	Генетика – фундаментальная наука, изучающая наследственность и изменчивость на разных уровнях организации живых организмов	Задачи, этапы развития и основные методы генетики. Применение генетики в селекции, медицине, экологии, биотехнологии. Основные понятия генетики: ген, генотип, фенотип, геном, аллель, аллельные гены, гомозигота, гетерозигота и др.
1.2	Цитологические и молекулярные основы и закономерности наследственности	Цитологические основы наследственности. Дискретность в наследовании признаков. Основные закономерности наследования признаков и методы генетического анализа. Наследование признаков, сцепленное с полом. Внеядерная наследственность и методы ее изучения. Генетическая природа цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) и ее значение для селекции растений.
1.3	Типы и молекулярные основы изменчивости генетического материала	Ненаследственная и наследственная (генотипическая) изменчивость. Адаптивные модификации; онтогенетическая изменчивость. Морфозы - неадаптивные изменения генотипа. Норма реакции. Рекомбинационная (комбинативная) и мутационная изменчивость. Эпигенетическая изменчивость: механизмы, формы проявления. Репарация повреждений ДНК. Проблема стабильности генетического материала.
1.4	Современное представление о структуре и типах генов, их матричной активности, регуляции экспрессии генов у прокариот и эукариот	Современное представление о структуре и типах генов. Особенности строения генов эукариот, прокариот и вирусов. Гены-кластеры и мультигенные семейства. Псевдогены, их возникновение и возможная роль в эволюции генома. Уникальные и повторяющиеся последовательности в ДНК. Роль сателлитной ДНК в эволюции генома. Механизмы и генетические последствия транспозиции мобильных генетических элементов прокариот и эукариот. Понятие об ортологичных и паралогичных генах. Кодирование генетической информации. Генетический и гистоновый код. Матричная активность генов. Пути передачи генетической информации в клетке. Механизмы регуляции экспрессии генов у прокариот и эукариот.
1.5	Основные подходы изучения генов и геномов.	Основные подходы к изучению структуры и функции генов. Молекулярно-генетические методы изучения генов и геномов. Нокаутные гены. Интерференция РНК. Обратная генетика. Биочипы и их использование для выявления определенных генов и изучения уровня их экспрессии.
1.6	Генетика популяций;	Генетическая структура популяций и факторы, влияющие

генетические основы и методы селекции.	на нее. Основные свойства популяции, как единицы эволюции. Генетические основы и методы селекции.
--	---

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)			
		ИЗ	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Генетика – фундаментальная наука, изучающая наследственность и изменчивость на разных уровнях организации живых организмов	3		5	8
2	Цитологические и молекулярные основы и закономерности наследственности	3		10	13
3	Типы и молекулярные основы изменчивости генетического материала	3		16	19
4	Современное представление о структуре и типах генов, их матричной активности, регуляции экспрессии генов у прокариот и эукариот	3		15	18
5	Основные подходы изучения генов и геномов.	3		25	28
6	Генетика популяций; генетические основы и методы селекции.	3		10	13
	Контроль				9
	Итого:	18		81	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа аспирантов осуществляется с использованием рекомендованных учебников и учебных пособий, научных статей в ходе подготовки к экзамену.

Аспиранты знакомятся с теоретическим материалом в процессе индивидуальных занятий, самостоятельно прорабатывают и усваивают теоретические знания с использованием рекомендуемой учебной литературы согласно указанному списку (п. 15).

Текущая аттестация проводится в форме собеседования в ходе индивидуальных занятий и обеспечивает проверку освоения учебного материала, приобретения знаний, умений и навыков образовательных компетенций (ОК-5). При подготовке к текущей аттестации аспиранты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу, самостоятельно осваивают понятийный аппарат, закрепляют теоретические знания. Планирование и организация текущих аттестаций знаний, умений и навыков осуществляется в соответствии с содержанием рабочей программы и календарно-тематическим планом с применением фонда оценочных средств.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Инге-Вечтомов С.Г. Генетика с основами селекции / С.Г. Инге-Вечтомов. - СПб. : Изд-во Н-Л, 2015. 718 с.
2	Лима-де-Фариа А. Похвала «глупости» хромосомы. Исповедь непокорной молекулы / А. Лима-де-Фариа. – М.: Бином. Лаборатория знаний. 2012. - 322 с. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=221828
3	Курчанов Н.А. Генетика человека с основами общей генетики / Н.А. Курчанов – СПб. : СпецЛит, 2009. – 192 с. - http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105728
4	Машкина О.С. Основы генетики : учебное пособие / О.С. Машкина, М.Н. Назарова, В.Н. Попов ; Воронежский государственный университет. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019. - 191с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5	Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика / И.Ф. Жимулев. – Новосибирск : Изд-во

	СО РАН, 2007. – 480 с. - http://www.knigafund.ru/books/18890
6	Николаев А.П. Основы цитологии и генетики / А.П. Николаев – М. : Изд-во - МГТУ им. Н.Э. Баумана. - 2011. - 39 с. - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52549
7	Васильев Г.В. Геномика / Г.В. Васильев // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – Т. 18, № 1. – С. 158-165.
8	Гайнутдинов И.К. Медицинская генетика / И.К. Гайнутдинов, Э.Д. Юровская. – М. : Дашков и Ко, 2008. – 336 с.
9	Генетика / В.И. Иванов [и др.]. – М. : Академкнига, 2006. – 638 с.
10	Генетика человека с основами медицинской генетики : учебник / Е. К. Хандогина [и др.]. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. — 192 с.
11	Докинз Р. Эгоистичный ген / Р. Докинз. – М. : АСТ, Corpus, 2013. – 512 с.
12	Задачи по современной генетике : учебное пособие / В.М. Глазер [и др.]. - М. : КДУ, 2005. - 224 с.
13	Клаг У. Основы генетики / У. Клаг, М.Р. Каммингс. - М. : Техносфера, 2007. - 896 с.
14	Коряков Д.Е. Хромосомы. Структура и функции / Д.Е. Коряков, И.Ф. Жимулев. – Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2009. – 258 с.
15	Ларкин Д.М. Генетика домашних и сельскохозяйственных млекопитающих / Д.М. Ларкин // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – Т. 18, № 1. – С. 53-60.
16	Левитин В. Удивительная генетика / В. Левитин. – М. : Энас-Книга, 2013. – 256 с.
17	Льюин Б. Гены / Б. Льюин. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 896 с.
18	Мутовин Г.Р. Клиническая генетика : учеб. пособие / Г.Р. Мутовин. – М. : Высшая школа, 2010. – 832 с.
19	Орлова Н.Н. Генетический анализ / Н.Н. Орлова. – М. : Изд-во МГУ, 1991. – 317 с.
20	Спенсер У. Генетическая одиссея человека / У. Спенсер. – М. : Альпина нон-фикшн, 2013. – 292 с.
21	Черезов Р.О. Перекрывающиеся гены и антисмысловая транскрипция у эукариот / Р.О. Черезов, О.Б. Симонова // Генетика. – 2014. – Т. 50, № 7. – С. 749-764.
22	Шпорк П. Читая между строк ДНК. Второй код нашей жизни, или Книга, которую нужно прочитать всем / П. Шторк. – М. : Ломоносов, 2013. – 272 с.
23	Щербань А.Б. Повторяющиеся последовательности ДНК в геномах растений / А.Б. Щербань // Вавиловский журнал генетики и селекции. – 2014. – Т. 18, № 4/1. – С. 618-629.
24	Эллис С.Д. Эпигенетика / С.Д. Эллис, Т. Дженювейн, Д. Рейнберг. – М. : Техносфера, 2010. – 496 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	http:// www.lib.vsu.ru – Зональная научная библиотека ВГУ
2.	http://www.moodle.vsu.ru Образовательный портал "Электронный университет ВГУ"
3.	http://www.studmedlib.ru/ Консультант студента. Электронная библиотека медицинского вуза
4.	eLIBRARY.RU – научная электронная библиотека
5.	http://ecolgenet.ru/index.htm -Экологическая генетика (журнал)
6.	http://www.bionet.nsc.ru/vogis/ - "Вавиловский журнал генетики и селекции"

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Машкина О.С. Генетическая инженерия и биобезопасность: Учебное пособие / О.С. Машкина, А.К. Буторина. - Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2005. - 71с.
2	Буторина А.К. Картирование генома и обратная генетика : учебное пособие / А.К. Буторина, О.С. Машкина. — Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2005. - 67 с.
3	Общая биология : учеб. пособие для вузов / А.К. Буторина [и др.]. — Воронеж : Воронеж. гос. ун-т, 2007. — 140 с.
4	Лабораторный практикум по экологической генетике : учеб.-метод. пособие / В.Н. Калаев, М.Н. Назарова, А.В. Лавлинский, И.В. Игнатова, С.С. Карпова. - Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2012. - 109 с.
5	Назарова М.Н. Генетика с основами селекции : учебно-методическое пособие для проведения лаб. занятий / М.Н. Назарова; А.В. Лавлинский. - Воронеж : ЛОП ВГУ, 2006. - 79 с.
6	Машкина О.С. Основы генетики : учебное пособие / О.С. Машкина, М.Н. Назарова, В.Н.

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

DreamSpark (неограниченное кол-во настольных и серверных операционных систем Microsoft для использования в учебном и научном процессе) - лицензия действует до 31.12.2019, дог. 3010-15/1102-16 от 26.12.2016.

Microsoft Office Professional 2003 Win32 Russian, бессрочная лицензия Academic Open, дог. 0005003907-24374 от 23.10.2006.

Офисная система LibreOffice 4.4.4 (Свободно распространяемое программное обеспечение)

Microsoft Windows Professional 8.1 Russian Upgrade Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014.

Microsoft Office 2013 Russian Academic Open License No Level. Бессрочная лицензия Academic OLP, дог. 3010-07/73-14 от 29.05.2014

1. Информационно-коммуникационные технологии (консультации преподавателя через тематические форумы и вебинары с использованием электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО "ВГУ" - Образовательный портал «Электронный университет ВГУ» (www.moodle.vsu.ru)).

2. ЭБС Университетская библиотека ONLAIN

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Специализированная мебель, проектор, ноутбук

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОК-5 - способность применять знания по генетике и геномике в профессиональной деятельности	<p>Знать: современные достижения генетики и геномике; основные подходы и методы генетического анализа</p> <p>Уметь: применять фундаментальные знания по генетике и геномике в научно-исследовательской и практической работе</p> <p>Владеть: методами генетического и молекулярно-генетического анализа, навыками решения задач по различным направлениям генетики; регистрировать, анализировать и интерпретировать полученные результаты с применением фундаментальных знаний по генетике и геномике</p>	<p>Раздел 1. Генетика – фундаментальная наука, изучающая наследственность и изменчивость на разных уровнях организации живых организмов</p> <p>Раздел 2. Цитологические и молекулярные основы и закономерности наследственности.</p> <p>Раздел 3. Типы и молекулярные основы изменчивости генетического материала.</p> <p>Раздел 4. Современное представление о структуре и типах генов, их матричной активности, регуляции экспрессии генов у прокариот и эукариот.</p> <p>Раздел 5. Основные подходы изучения генов и геномов.</p> <p>Раздел 6. Генетика популяций; генетические основы и методы селекции.</p>	<p>темы рефератов и докладов</p>

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

1) современные достижения генетики и геномике; основные подходы и методы генетического анализа.

2) применять фундаментальные знания по генетике и геномике в научно-исследовательской и практической работе.

3) владение методами генетического и молекулярно-генетического анализа, навыками решения задач по различным направлениям генетики; регистрировать, анализировать и интерпретировать полученные результаты с применением фундаментальных знаний по генетике и геномике.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

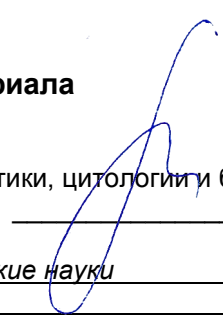
Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа обучающегося всем перечисленным критериям. Продемонстрировано знание учебного материала, современных достижений генетики и геномике; основных подходов и методов генетического анализа, владение методами генетического и молекулярно-генетического анализа, навыками решения задач по различным направлениям генетики; умение регистрировать, анализировать и интерпретировать полученные результаты с применением фундаментальных знаний по генетике и геномике. Обучающийся способен иллюстрировать ответ примерами, использовать фундаментальные знания и методы генетики в работе с биологическими объектами.	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы. Содержатся отдельные пробелы в знании теоретических основ и методов генетики, понятийного аппарата данной дисциплины. Недостаточно продемонстрировано умение использовать фундаментальные знания по генетике и геномике в работе с биологическими объектами; умение решать задачи по различным направлениям генетики.	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум из перечисленных показателей; обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы. Демонстрирует частичные знания теоретических основ и методов генетики, понятийного аппарата данной дисциплины. Не умеет использовать фундаментальные знания по генетике в работе с биологическими объектами; допускает существенные ошибки при решении задач по различным направлениям генетики.	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания. Демонстрирует отсутствие умений и навыков использования фундаментальных знаний по генетике в работе с биологическими объектами; допускает грубые ошибки при решении задач по различным направлениям генетики.	–	<i>Неудовлетворительно</i>

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

1. Генетика – фундаментальная наука, изучающая наследственность и изменчивость на разных уровнях организации живых организмов
2. Задачи, этапы развития и основные методы генетики. Применение генетики в селекции, медицине, экологии, биотехнологии.
3. Цитологические и молекулярные основы и закономерности наследственности
4. Методы генетического анализа.
5. Наследование признаков, сцепленное с полом.
6. Внеядерная наследственность и методы ее изучения.
7. Генетическая природа цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) и ее значение для селекции растений.
8. Типы и молекулярные основы изменчивости генетического материала.
9. Ненаследственная и наследственная (генотипическая) изменчивость. Норма реакции.
10. Рекомбинационная (комбинативная) и мутационная изменчивость.
11. Эпигенетическая изменчивость: механизмы, формы проявления.
12. Репарация повреждений ДНК. Проблема стабильности генетического материала.
13. Современное представление о структуре и типах генов.
14. Гены-кластеры и мультигенные семейства. Псевдогены, их возникновение и возможная роль в эволюции генома. Уникальные и повторяющиеся последовательности в ДНК. Роль сателлитной ДНК в эволюции генома.
15. Механизмы и генетические последствия транспозиции мобильных генетических элементов прокариот и эукариот.
16. Кодирование генетической информации. Генетический и гистоновый код.
17. Матричная активность генов. Пути передачи генетической информации в клетке. Механизмы регуляции экспрессии генов у прокариот и эукариот.
18. Основные подходы изучения генов и геномов.
19. Генетика популяций.
20. Генетические основы и методы селекции.

Пример контрольно-измерительного материала



УТВЕРЖДАЮ
 заведующий кафедрой генетики, цитологии и биоинженерии
 _____ В.Н. Попов

Направление подготовки / специальность _____ 1.5. Биологические науки
 Дисциплина _____ 2.1.1.3 Генетика
 Вид контроля _____ экзамен _____
 Вид аттестации _____ промежуточная

Контрольно-измерительный материал №5

1. Эпигенетическая изменчивость: механизмы, формы проявления.
2. Основные подходы изучения генов и геномов.

Преподаватель _____ О.С. Машкина

19.3.2 Темы рефератов и докладов

1. Современные достижения применения генетики в селекции, медицине, экологии, биотехнологии.
2. Современные методы генетического анализа.
3. Генетическая природа цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) и ее значение для селекции растений.
4. Типы и молекулярные основы изменчивости генетического материала.
5. Эпигенетическая изменчивость: механизмы, формы проявления.
6. Репарация повреждений ДНК. Проблема стабильности генетического материала.
7. Современное представление о структуре и типах генов.
8. Механизмы и генетические последствия транспозиции мобильных генетических элементов прокариот и эукариот.
9. Кодирование генетической информации. Генетический и гистоновый код.

10. Механизмы регуляции экспрессии генов у прокариот и эукариот.
11. Основные подходы изучения генов и геномов (их структуры, функции, активности экспрессии).
12. Генетические основы и методы селекции.

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

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: оценки рефератов и докладов, подготовленных на заданную тему.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний..

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.