

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра ботаники и генетики растений

Авторы-составители: **Комарова Лидия Васильевна
Данилова Мария Александровна
Боронникова Светлана Витальевна
Бельтюкова Надежда Николаевна**

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ ГЕНЕТИКИ И ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ
Код УМК 82989

Утверждено
Протокол №8
от «15» апреля 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Основы генетики и теории эволюции

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.06** Экология и природопользование
направленность Экология

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Основы генетики и теории эволюции** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.06 Экология и природопользование (направленность : Экология)

ОПК.5 владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук

ПК.2 иметь навыки идентификации организмов, описания биологического разнообразия и его оценки современными количественными методами

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.06 Экология и природопользование (направленность: Экология)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (2)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

1 семестр

Раздел 1. Введение.

Тема 1. Предмет и задачи генетики.

Предмет генетики. Понятие о наследственности и изменчивости. Место генетики среди биологических наук. Истоки генетики. Понятия: ген, генотип и фенотип. Основные этапы развития генетики. Роль отечественных ученых в развитии генетики и селекции (Н. И. Вавилов, А. С. Серебровский, Н.К.Кольцов, С.С.Четвериков и др.). Значение генетики для решения задач селекции, медицины, биотехнологии, экологии, охраны природы.

Раздел 2. Материальные основы наследственности.

Тема 2. Хромосомы и гены.

Понятие о генетической информации. Локализация генов в хромосомах. Кариотип. Парность хромосом в соматических клетках. Гомологичные хромосомы. Молекулярные основы наследственности. Истоки биохимической генетики. Концепция "один ген - один полипептид". Доказательства генетической роли нуклеиновых кислот (трансформация у бактерий, опыты с вирусами). Структура ДНК и РНК. Модель ДНК Уотсона и Крика. Свойства генетического кода. Доказательства триплетности кода. Расшифровка кодонов. Вырожденность кода. Терминирующие кодоны. Понятие о генетической супрессии. Универсальность кода. Репликация хромосом.

Раздел 3. Генетический анализ.

Тема 3. Моногибридные и полигибридные скрещивания. Взаимодействие неаллельных генов. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Закономерности наследования при моногибридном скрещивании, открытые Г. Менделем: единообразие гибридов первого поколения, расщепление во втором поколении. Представление об аллелях и их взаимодействиях: полное и неполное доминирование, кодоминирование. Закон "чистоты гамет". Гомозиготность и гетерозиготность. Анализирующее скрещивание, анализ типов и соотношения гамет у гибридов. Расщепление по фенотипу и генотипу во втором поколении и анализирующем скрещивании при моногенном контроле признака и разных типах аллельных взаимодействий (3:1, 1:2, 1:1). Относительный характер доминирования. Возможные биохимические механизмы доминирования. Закономерности наследования в ди- и полигибридных скрещиваниях при моногенном контроле каждого признака: единообразие первого поколения и расщепление во втором поколении. Закон независимого наследования генов. Статистический характер расщеплений. Общая формула расщеплений при независимом наследовании. Значение мейоза в осуществлении законов "чистоты гамет" и независимого наследования. Условия осуществления "менделевских" расщеплений. Отклонения от менделевских расщеплений при ди- и полигенном контроле признаков. Неаллельные взаимодействия: комплементарность, эпистаз, полимерия. Особенности наследования количественных признаков (полигенное наследование). Использование статистических методов при изучении количественных признаков. Представление о генотипе как сложной системе аллельных и не аллельных взаимодействий генов. Плейотропное действие генов. Пенетрантность и экспрессивность. Половые хромосомы, гомо- и гетерогаметный пол; типы хромосомного определения пола. Наследование признаков, сцепленных с полом. Значение реципрокных скрещиваний для изучения сцепленных с полом признаков. Наследование при нерасхождении половых хромосом. Балансовая теория определения пола. Гинандроморфизм.

Тема 4. Сцепленное наследование и кроссинговер.

Значение работ школы Т.Моргана в изучении сцепленного наследования признаков. Особенности наследования при сцеплении. Группы сцепления. Кроссинговер. Значение анализирующего скрещивания и тетрадного анализа при изучении кроссинговера. Цитологические доказательства кроссинговера. Множественные перекресты. Интерференция. Линейное расположение генов в хромосомах. Основные положения хромосомной теории наследственности по Т.Моргану. Генетические карты, принцип их построения у эукариот. Цитологические карты хромосом. Митотический кроссинговер и его использование для картирования

Раздел 4. Изменчивость.

Тема 5. Ненаследственная изменчивость.

Понятие о наследственной и ненаследственной (модификационной) изменчивости. Модификационная изменчивость. Формирование признаков как результат взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа.

Тема 6. Наследственная изменчивость.

Наследственная изменчивость и ее типы. Комбинативная изменчивость, механизм ее возникновения, роль в эволюции и селекции. Геномные изменения: полиплоидия, анеуплоидия. Автополиплоиды, особенности мейоза и характер наследования. Аллополиплоиды. Амфидиплоидия как механизм возникновения плодовых аллополиплоидов. Роль полиплоидии в эволюции и селекции. Анеуплоидия: нуллисомии, моносомии, полисомии, их использование в генетическом анализе. Хромосомные перестройки. Внутри- и межхромосомные перестройки: деления, дупликации, инверсии, транслокации, транспозиции. Классификация генных мутаций. Представление о прямых и обратных, генеративных и соматических, адаптивных и нейтральных, летальных и условно летальных, ядерных и неядерных, спонтанных и индуцированных мутациях. Общая характеристика молекулярной природы возникновения генных мутаций: замена оснований, выпадение или вставка оснований (нонсенс, миссенс и фреймшифт типа). Спонтанный и индуцированный мутационный процесс. Количественная оценка частот возникновения мутаций.

Раздел 5. Молекулярные механизмы генетических процессов.

Тема 7. Структура генома.

Молекулярно-генетические подходы в исследовании тонкого строения генов. Перекрытие генов в одном участке ДНК. Интрон-экзонная организация генов эукариот, сплайсинг. Структурная организация генома эукариот. Классификация повторяющихся элементов генома. Семейства генов. Псевдогены. Регуляторные элементы генома. Геномика. Молекулярно-генетические методы картирования генома. Проблемы происхождения и молекулярной эволюции генов.

Тема 8. Молекулярные механизмы регуляции действия генов.

Преимственность проблем "классической" и молекулярной генетики. Генетический контроль и молекулярные механизмы репликации. Функции нуклеиновых кислот в реализации генетической информации: репликация, транскрипция и трансляция. Методологическое значение принципа передачи генетической информации: ДНК«РНК»белок. Полуконсервативный способ репликации ДНК. Полигенный контроль процесса репликации. Схема событий в вилке репликации. Понятие о репликоне. Особенности организации и репликации хромосом эукариот. Регуляция транскрипции на уровне промотора, функций РНК-полимеразы. Принципы негативного и позитивного контроля. Системная регуляция; роль циклической АМФ и гуанозинтрифосфата. Оперонные системы регуляции (теория Жакоба и Моно). Генетический анализ лактозного оперона. Регуляция транскрипции на уровне терминации на примере триптофанового оперона. Принципы

регуляции действия генов у эукариот. Транскрипционно активный хроматин. Особенности организации промоторной области у эукариот. Посттранскрипционный уровень регуляции синтеза белков. Роль мигрирующих генетических элементов в регуляции генного действия.

Раздел 6. Популяционная и эволюционная генетика.

Тема 9. Генетика популяций.

Понятие о виде и популяции. Понятие о частотах генов и генотипов. Закон Харди-Вайнберга, возможности его применения. С.С.Четвериков - основоположник экспериментальной популяционной генетики. Генетическая гетерогенность популяций. Методы изучения природных популяций. Понятие о внутривидовой генетической полиморфности и генетическом грузе. Естественный отбор как направляющий фактор эволюции популяций. Понятие о приспособленности и коэффициенте отбора. Значение генетики популяций для медицинской генетики, селекции, решения проблем сохранения генофонда и биологического разнообразия.

Тема 10. Генетика и эволюция

Роль генетических факторов в эволюции. Молекулярно-генетические основы эволюции.

Раздел 7. Генетика человека.

Тема 11. Человек, как объект генетики.

Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, популяционный. Изучение структуры и активности генома человека с помощью методов молекулярной генетики. Программа «Геном Человека».

Тема 12. Проблемы медицинской генетики.

Особенности человека как объекта генетических исследований. Методы изучения генетики человека: генеалогический, близнецовый, цитогенетический, биохимический, популяционный. Изучение структуры и активности генома человека с помощью методов молекулярной генетики. Программа «Геном Человека».

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

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

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Жимулёв, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие для вузов / И. Ф. Жимулёв ; под редакцией Е. С. Беляев, А. П. Акифьев. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 480 с. — ISBN 978-5-379-02003-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/65279>
2. Алферова, Г. А. Генетика : учебник для академического бакалавриата / под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 200 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-07420-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/434370>

Дополнительная:

1. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции:учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 020200 "Биология" и биологическим специальностям/С. Г. Инге-Вечтомов.-Санкт-Петербург:Н-Л,2010, ISBN 978-5-94869-105-3.-7182.-Библиогр.: с. 686-696. - Указ. имен. и предм.: с. 704-718
2. Осипова, Л. А. Генетика в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 243 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07721-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/434577>
3. Верещагина В. А. Генетика с основами селекции:Курс лекций/Перм. ун-т.-Пермь,1999.-130.
4. Осипова, Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 251 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07722-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/437663>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/omim/> OMIM

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Основы генетики и теории эволюции** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем: презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий); доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

1) офисный пакет приложений (текстовый процессор, программа для подготовки электронных презентаций);

2) программа демонстрации видеоматериалов (проигрыватель);

3) приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

Для самостоятельной работы необходимы помещения Научной библиотеки ПГНИУ. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ, обеспечивают доступ к локальной и глобальной сетям.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Основы генетики и теории эволюции**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.5 владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук</p>	<p>Освоить материалы о современной научной картине мира, о структуре геномов</p>	<p align="center">Неудовлетворител Оценка "неудовлетворительно" выставляется бакалавру, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки при ответе на экзаменационные вопросы.</p> <p align="center">Удовлетворительн Оценка "неудовлетворительно" выставляется бакалавру, обнаружившему достаточный уровень знаний о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук.</p> <p align="center">Хорошо Оценки "хорошо" заслуживает бакалавр, который знает о о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук; успешно выполняющий предусмотренные в программе задания. Как правило, оценка "хорошо" выставляется бакалаврам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p align="center">Отлично Оценки "отлично" заслуживает бакалавр, который обнаруживает полное знание о о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук, обнаруживающий умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованную программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>бакалаврам, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p>
<p>ПК.2 иметь навыки идентификации организмов, описания биологического разнообразия и его оценки современными количественными методами</p>	<p>Знать принципы идентификации организмов, концепцию вида, уметь оценивать биологическое разнообразие, владеть навыками его оценки современными количественными методами</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает принципы идентификации организмов, концепцию вида, не умеет оценивать биологическое разнообразие, не владеет навыками его оценки современными количественными методами</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Знает основные принципы идентификации организмов, концепцию вида, умеет оценивать частично биологическое разнообразие, владеет навыками его оценки современными количественными методами с незначительными недочетами</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Знает принципы идентификации организмов, концепцию вида, умеет оценивать биологическое разнообразие, владеет навыками его оценки современными количественными методами с незначительными недочетами</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Знает принципы идентификации организмов, концепцию вида, умеет оценивать биологическое разнообразие, владеет навыками его оценки современными количественными методами</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль ПК.2 иметь навыки идентификации организмов, описания биологического разнообразия и его оценки современными количественными методами ОПК.5 владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук	Тема 1. Предмет и задачи генетики. Входное тестирование	Знать суть предмета и задачи генетики. Знать основные разделы современной генетики.
ПК.2 иметь навыки идентификации организмов, описания биологического разнообразия и его оценки современными количественными методами ОПК.5 владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук	Тема 3. Моногибридные и полигибридные скрещивания. Взаимодействие неаллельных генов. Наследование признаков, сцепленных с полом. Письменное контрольное мероприятие	Типы взаимодействия неаллельных генов: комплементарность, эпистаз и полимерия; пенетрантность, экспрессивность; Основные типы определения пола и признаки, сцепленные с полом; закономерности при наследовании, сцепленном с полом;

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.2 иметь навыки идентификации организмов, описания биологического разнообразия и его оценки современными количественными методами</p> <p>ОПК.5 владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук</p>	<p>Тема 6. Наследственная изменчивость.</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знает закономерности генотипической изменчивости, их составляющие и примеры.</p>
<p>ПК.2 иметь навыки идентификации организмов, описания биологического разнообразия и его оценки современными количественными методами</p> <p>ОПК.5 владеть базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов естественных наук</p>	<p>Тема 9. Генетика популяций.</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Знать закон Харди- Вайнберга и генетические механизмы в популяциях.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Тема 1. Предмет и задачи генетики.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Знать основные разделы современной генетики.	5
Знать суть предмета и задачи генетики.	5

Тема 3. Моногибридные и полигибридные скрещивания. Взаимодействие неаллельных генов. Наследование признаков, сцепленных с полом.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

Показатели оценивания	Баллы
------------------------------	--------------

Знает типы взаимодействия неаллельных генов: комплементарность, эпистаз и полимерия; пенетрантность, экспрессивность.	10
Знает основные типы определения пола и признаки, сцепленные с полом; закономерности при наследовании, сцепленном с полом	10

Тема 6. Наследственная изменчивость.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Знает механизмы генотипической изменчивости	15
Знает закономерности генотипической изменчивости, их составляющие	10
Может привести пример генотипической изменчивости	5

Тема 9. Генетика популяций.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **50**

Проходной балл: **25**

Показатели оценивания	Баллы
Знает принципы генетического анализа генотипов отдельных особей и популяций	20
Владеет методами оценки генетической структуры популяции и частот аллелей	20
Умеет применять закон Харди-Вайнберга	10