

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра физиологии растений и экологии почв

Авторы-составители: **Четина Оксана Александровна**

Рабочая программа дисциплины

ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ

Код УМК 94908

Утверждено
Протокол №9
от «16» апреля 2019 г.

Пермь, 2019

1. Наименование дисциплины

Физиология и биохимия устойчивости растений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в Блок « М.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **06.04.01** Биология

направленность Физиология растений и экология почв

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Физиология и биохимия устойчивости растений** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

06.04.01 Биология (направленность : Физиология растений и экология почв)

ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	06.04.01 Биология (направленность: Физиология растений и экология почв)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1,2
Объем дисциплины (з.е.)	4
Объем дисциплины (ак.час.)	144
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	60
Проведение лекционных занятий	12
Проведение практических занятий, семинаров	48
Самостоятельная работа (ак.час.)	84
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (6)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (1 триместр) Экзамен (2 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

1 семестр

Стресс и адаптация. Общая характеристика явлений

Классификация стрессоров. Концепция Ганса Селье. Понятия биологической и агрономической устойчивости, акклиматизации и акклимации.

Системы регуляции стрессовых сигналов у растений

Восприятие внешних сигналов. основные типы мембранных рецепторов. Передача и преобразование внешних сигналов. Характеристика компонентов сигнальной трансдукции. Внутриклеточные системы регуляции. Межклеточные системы регуляции.

Устойчивость растений к абиотическим стрессорам

Засухоустойчивость растений

Физиология засухоустойчивости, понятие засухи, водного дефицита. Эколого-физиологические группы растений засушливой зоны. Закон В.Р. Заленского. Физиолого-биохимические ответные реакции растений на действие засухи. Борьба с засухой. Закаливание растений.

Жароустойчивость

Температурные границы жизнедеятельности организмов. Основные причины повреждения и гибели растений от действия высокой температуры. Явление тепловой закалки. физиологические методы определения жароустойчивости растений. Работы В.Я.Александрова

Холодо- и морозоустойчивость

Сущность холодостойкости и основные причины гибели организмов при действии низких положительных температур. Нарушения в обмене при действии температурного фактора. Физиологические механизмы повреждений от низких температур. Методы повышения холодоустойчивости.

Физиологические основы морозоустойчивости растений. Представления Н.А.Максимова об обезвоживании клеток под действием отрицательной температуры. Роль белков, значение сульфгидрильных и дисульфидных групп. Роль мембран в устойчивости клеток. Физиологические основы зимостойкости. Работы И.И. Туманова. Покой в проблеме морозоустойчивости. Процесс закаливания и методы оценки устойчивости растений к низким отрицательным температурам.

Солеустойчивость

Характеристика засоленных почв. Галофиты и гликофиты. Классификация галофитов по типу солевого обмена (по П.А. Генкелю). Понятие солеустойчивости. Типы солеустойчивости культурных растений. Рост и развитие гликофитов при засолении. Солевой обмен растений. Анатомио-структурные изменения. Физиолого-биохимические изменения у растений при засолении. Механизмы адаптации растений к засолению. Методы диагностики солеустойчивости растений.

2 семестр

Устойчивость растений к абиотическим стрессорам

Устойчивость растений к тяжелым металлам

Общие представления о тяжелых металлах. Пути поступления ТМ в окружающую среду и в растения. Накопление и распределение тяжелых металлов в органах, тканях и клетках растений. Токсичность ТМ для растительных организмов. Основные механизмы защиты растений от действия ТМ. Гипераккумуляция тяжелых металлов растениями и возможности их использования для восстановления

загрязненных почв

Действие на растения радиации

Общие представления о радиации и ионизирующем излучении. Радиационный фон Земли. Повреждающее действие радиации на растение. Специфика проявления радиобиологических реакций у растений. Механизмы радиоустойчивости растений. Меры снижения радиоактивного загрязнения окружающей среды и его негативного влияния на биоту

Действие ксенобиотиков на растения и их газоустойчивость

Определение понятия «ксенобиотики». Классификация пестицидов. Влияние разных групп пестицидов на организмы. Влияние пестицидов на окружающую среду. Загрязнение атмосферы и газоустойчивость растений. Влияние газов на анатомо-морфологические и физиологические характеристики растений. Механизмы газоустойчивости у растений

Окислительный стресс

Основные типы АФК, их образование и свойства. Ферментативная система антиоксидантной защиты (каталаза, пероксидаза, супероксиддисмутаза, глутатионредуктаза). Низкомолекулярные компоненты системы антиоксидантной защиты растений (аскорбиновая кислота, глутатион, пролин, каротиноиды, флавоноиды, токоферол, убихинон).

Устойчивость растений к биотическим стрессорам

Устойчивость к инфекциям

Характеристика основных групп организмов – возбудителей болезней растений. Классификация возбудителей болезней растений. Защита растений от патогенов и фитофагов. Механизмы устойчивости растений к фитопатогенам. Методы защиты сельскохозяйственных культур от болезней.

Итоговое контрольное мероприятие

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. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 437 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01711-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/431927>
2. Кузнецов, В. В. Физиология растений в 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 459 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01713-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://urait.ru/bcode/434095>
3. Медведев С. С. Физиология растений:[учебник]/С. С. Медведев.-Санкт-Петербург:БХВ-Петербург,2013, ISBN 978-5-9775-0716-5.-496.-Библиография: с. 483-486

Дополнительная:

1. Физиология растений:учеб. для студентов вузов, обучающихся по биол. спец./под ред. И. П. Ермакова.-М.:Академия,2005, ISBN 5-7695-1669-0.-640.-Библиогр.: с. 620-624
2. Четина О. А., Чудинова Л. А. Учебная практика по физиологии и биохимии растений:учебное пособие/О. А. Четина, Л. А. Чудинова.-Пермь:ПГНИУ,2019, ISBN 978-5-7944-3260-2.-87.-Библиогр.: с. 85-86 <https://elis.psu.ru/node/612172>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

fizrast.ru Онлайн энциклопедия по физиологии растений

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

Образовательный процесс по дисциплине **Физиология и биохимия устойчивости растений** 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);

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 компьютера 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
Физиология и биохимия устойчивости растений**

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры</p>	<p>ЗНАТЬ физиологические и биохимические механизмы устойчивости растений к абиотическим и биотическим стрессорам. УМЕТЬ раскрывать клеточные и молекулярные механизмы адаптации растений к стрессовым факторам. ВЛАДЕТЬ способами повышения устойчивости растений к действию стрессовых факторов</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает основные стрессовые факторы растений, эволюционные адаптации к ним растений, влияние стрессора на физиологические процессы, клеточные и молекулярные механизмы адаптации растений к стрессовым факторам, способы повышения устойчивости растений к действию стрессовых факторов</p> <p align="center">Удовлетворительн Фрагментарно знает основные стрессовые факторы растений, эволюционные адаптации к ним растений, влияние стрессора на физиологические процессы, клеточные и молекулярные механизмы адаптации растений к стрессовым факторам, способы повышения устойчивости растений к действию стрессовых факторов</p> <p align="center">Хорошо Знает с небольшими пробелами основные стрессовые факторы растений, эволюционные адаптации к ним растений, влияние стрессора на физиологические процессы, клеточные и молекулярные механизмы адаптации растений к стрессовым факторам, способы повышения устойчивости растений к действию стрессовых факторов</p> <p align="center">Отлично Знает основные стрессовые факторы растений, эволюционные адаптации к ним растений, влияние стрессора на физиологические процессы, клеточные и молекулярные механизмы адаптации растений к стрессовым факторам, способы повышения устойчивости растений к действию стрессовых факторов</p>

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

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 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Системы регуляции стрессовых сигналов у растений Письменное контрольное мероприятие	Знание гормональной системы растений
ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Засухоустойчивость растений Письменное контрольное мероприятие	Классификация стрессоров. Концепция Ганса Селье. Основные этапы формирования клеточного ответа на воздействие стрессового фактора. Передача и преобразование внешних сигналов. Характеристика компонентов сигнальной трансдукции. Уровни системы регуляции у растений при стрессовых воздействиях.

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Жароустойчивость Письменное контрольное мероприятие	Устойчивость растений к засухе и повышенным температурам
ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Солеустойчивость Письменное контрольное мероприятие	Холодо- и морозоустойчивость растений. Солеустойчивость

Спецификация мероприятий текущего контроля

Системы регуляции стрессовых сигналов у растений

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

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнена домашняя контрольная работа по теме Фитогормоны, содержащая в полной мере названия, основные формулы, места синтеза и функциональную роль гормонов	20
Выполнена домашняя контрольная работа по теме Фитогормоны, содержащая в полной мере названия, основные формулы, места синтеза. Однако функциональная роль гормонов раскрыта недостаточно полно	14
Выполнена домашняя контрольная работа по теме Фитогормоны, содержащая названия, основные формулы. Информация по местам синтеза и функциональной роли гормонов раскрыта фрагментарно	9

Засухоустойчивость растений

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

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Более 81% правильных ответов	30
61-80% правильных ответов	21
41-60% правильных ответов	13

Жароустойчивость

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

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

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

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
Более 81% правильных ответов	20
61-80% правильных ответов	14
41-60% правильных ответов	9

Солеустойчивость

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Более 81% правильных ответов	30
61-80% правильных ответов	21
41-60% правильных ответов	13

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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
-------------	-------------------------------	--

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Действие на растения радиации Защищаемое контрольное мероприятие	Устойчивость растений к тяжелым металлам
ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Устойчивость к инфекциям Письменное контрольное мероприятие	Знание окислительного стресса у растений
ПК.1 способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Итоговое контрольное мероприятие Письменное контрольное мероприятие	Знание основных вопросов дисциплины

Спецификация мероприятий текущего контроля

Действие на растения радиации

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

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Тема доклада раскрыта. Сообщение структурировано, структура обеспечивает понимание содержания. Использовано более 3 литературных либо электронных источников,	30

приведены примеры из практики. Наглядность презентации целесообразна. Рассказ без чтения с листа. Временной регламент не превышен. Даны четкие полные ответы на вопросы. Владеет терминологией по теме презентации. Составлено резюме, учтены все аспекты	
Тема доклада раскрыта. Сообщение структурировано, есть информация не по теме. Используются 1-2 источника информации, примеры не приведены. Рассказ сообщения с обращением к тексту. Наглядность презентации целесообразна либо вызывает незначительные сомнения. Некоторые ответы на вопросы нечеткие либо неполные. Временной регламент соблюден либо незначительно превышен. В достаточной мере владеет терминологией по теме, но иногда испытывает затруднения	21
В целом тема раскрыта, но есть несоответствия теме либо отступления от нее. Использован 1 источник информации, примеры не приведены. Чтение сообщения с листа. Целесообразность наглядности иногда сомнительна. Ответы на вопросы нечеткие либо неполные. Временной регламент не соблюден. Слабо владеет терминологией по теме, допускает неточности и ошибки. Не составлено резюме либо учтены не все аспекты	13

Устойчивость к инфекциям

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

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнено в полном объеме более 81% заданий	30
Выполнено 61-80 % заданий	21
Выполнено 41-60 % заданий	13

Итоговое контрольное мероприятие

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
Выполнено в полном объеме более 81% заданий	40
Выполнено 61-80 % заданий	28
Выполнено 41-60 % заданий	17