**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**
**высшего образования**
**"Вятский государственный агротехнологический университет"**

УТВЕРЖДАЮ
Декан биологического факультета
_____ Е.В. Маханова
"15" апреля 2021 г.

# Физиология растений

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Учебный план Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Биоэкология"

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 50
самостоятельная работа 22

Виды контроля в семестрах:
зачеты 5

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **5 (3.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 17 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 34 | 34 | 34 | 34 |
| В том числе инт. | 12 | 12 | 12 | 12 |
| Итого ауд. | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Контактная работа | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Сам. работа | 22 | 22 | 22 | 22 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

Киров 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 2B8B80000FAD37B6413EF64BD9C464DF
Владелец: Симбирских Елена Сергеевна
Действителен: с 19.04.2021 до 19.07.2022

Программу составил(и):

*к.б.н. заведующий кафедрой Трефилова Л.В.*

Рецензент(ы):

*д.б.н., профессор кафедры Домрачева Л.И.*

Рабочая программа дисциплины

**Физиология растений**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 БИОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014 г. № 944)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Биоэкология"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена методической комиссией

биологического факультета Протокол № 7 от "15" апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

Протокол № 6 от "15" апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ к.б.н., доцент Трефилова Л.В.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

**биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

**биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

**биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

**биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии**

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | |
|---|---|
| 1.1 | Изучение закономерностей жизнедеятельности растений, раскрытие биохимических, молекулярных и генетических основ взаимозависимости основных физиологических процессов и их связи с условиями среды. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОПОП: | Б1.В |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня 1 (низкого), которые были приобретены на предыдущем уровне профессионального образования, а также при изучении следующих дисциплин: |
| 2.1.2 | Химия физическая и коллоидная |
| 2.1.3 | Ботаника |
| **2.2** | **Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Экологическая физиология |
| 2.2.2 | Ландшафтоведение |
| 2.2.3 | Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности |
| 2.2.4 | Преддипломная практика |
| 2.2.5 | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| **ОПК-2: способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения** | |
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | Закономерности распределения химических элементов в различных геосферах Земли, законы их сочетания и миграции в биосфере; закономерности и особенности влияния различных геофизических факторов на составляющие биосферы;<br>Структуру общей экологии и её взаимосвязь со структурой геоэкологии, основные понятия, объекты, задачи и методы системного подхода к проблемам геоэкологии; |
| Уровень 2 | Закономерности распределения химических элементов в различных геосферах Земли, законы их сочетания и миграции в биосфере; закономерности и особенности влияния различных геофизических факторов на составляющие биосферы;<br>Структуру общей экологии и её взаимосвязь со структурой геоэкологии, основные понятия, объекты, задачи и методы системного подхода к проблемам геоэкологии;<br>Происхождение, структуру и распространение доминирующих видов природных и культурных ландшафтов в основных почвенно-климатических и географических поясах России;<br>Основные положения теоретической органической химии, строение органических веществ, номенклатуру, химические свойства, распространение в природе и применение, основные направления развития теоретической и практической органической химии, механизмы химических процессов, принципы планирования органического синтеза; |
| Уровень 3 | Закономерности распределения химических элементов в различных геосферах Земли, законы их сочетания и миграции в биосфере; закономерности и особенности влияния различных геофизических факторов на составляющие биосферы;<br>Структуру общей экологии и её взаимосвязь со структурой геоэкологии, основные понятия, объекты, задачи и методы системного подхода к проблемам геоэкологии; происхождение, структуру и распространение доминирующих видов природных и культурных ландшафтов в основных почвенно-климатических и географических поясах России; Основные положения теоретической органической химии, строение органических веществ, номенклатуру, химические свойства, распространение в природе и применение, основные направления развития теоретической и практической органической химии, механизмы химических процессов, принципы планирования органического синтеза; Основные законы химии и строение вещества; Термодинамические и кинетические закономерности химических процессов; Реакционную способность используемых в работе по специальности веществ;<br>Флористические царства, растительность России и Кировской области. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | Ориентироваться в данных по химическому составу различных природных сред и объектов;<br>Применяют математические методы для решения профессиональных задач; |
| Уровень 2 | Ориентироваться в данных по химическому составу различных природных сред и объектов;<br>Применяют математические методы для решения профессиональных задач;<br>Определять класс и название соединения, прогнозировать химическое поведение различных классов органических соединений; |

| | |
|---|---|
| Уровень 3 | Ориентироваться в данных по химическому составу различных природных сред и объектов;<br>Применяют математические методы для решения профессиональных задач;<br>Определять класс и название соединения, прогнозировать химическое поведение различных классов органических соединений;<br>Выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности;<br>Рассчитывать соотношения компонентов в растворах заданных концентраций; рассчитывать содержание химических элементов в сложных веществах; |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | Представлением о химическом составе элементов окружающей среды, методах их изучения, о процессах миграции и накопления различных химических элементов, о географических закономерностях распространения и поведения химических элементов. |
| Уровень 2 | Представлением о химическом составе элементов окружающей среды, методах их изучения, о процессах миграции и накопления различных химических элементов, о географических закономерностях распространения и поведения химических элементов.<br>Применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач; |
| Уровень 3 | Представлением о химическом составе элементов окружающей среды, методах их изучения, о процессах миграции и накопления различных химических элементов, о географических закономерностях распространения и поведения химических элементов.<br>Применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач;<br>Методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности; |

| **ОПК-12: способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности** | |
|---|---|
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | современные этико-философские концепции |
| Уровень 2 | современные этико-философские концепции, касающимися места и роли человека в природе |
| Уровень 3 | современные этико-философские концепции, касающимися места и роли человека в природе;современные этико-экологические проблемы. |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | осмысливать природу |
| Уровень 2 | осмысливать природу и ее объекты как базовые национальные ценности |
| Уровень 3 | осмысливать природу и ее объекты как базовые национальные ценности; воспитывать любовь к природе страны и родного края. |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | навыками аргументации в обсуждении этических и экологических проблем |
| Уровень 2 | аргументации в обсуждении этических и экологических проблем, защиты собственной позиции |
| Уровень 3 | навыками аргументации в обсуждении этических и экологических проблем, защиты собственной позиции; положительной эколого-этической рефлексией и чувством экологической ответственности и этикой взаимоотношений. |

| **ПК-3: готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии** | |
|---|---|
| **Знать:** | |
| Уровень 1 | Обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов биологии; |
| Уровень 2 | Современные проблемы биологии, уровни организации живых систем и живого вещества на Земле, основные гипотезы происхождения жизни; |
| Уровень 3 | Наиболее проблемные и актуальные области современной биологии; основные достижения современных биологических наук; |
| **Уметь:** | |
| Уровень 1 | Применять имеющиеся знания к исследованию сложных процессов и явлений окружающей среды; работать с литературными источниками по биологии; применять на практике различные методы регулирования природопользования; |
| Уровень 2 | Проводить контроль и оценку состояния как отдельных компонентов природной среды: атмосферы, почв, растительности, водных объектов так и природных компонентов в целом с учетом сложившихся в них взаимосвязей. |
| Уровень 3 | Оценивать перспективные направления научных исследований; |
| **Владеть:** | |
| Уровень 1 | Умением использования биологических знаний в жизненных ситуациях; |
| Уровень 2 | Научными методами познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественно научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций; |
| Уровень 3 | Научными методами познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественно научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций; самостоятельно |

| | |
|---|---|
| | анализировать имеющуюся информацию, профессионально оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, эссе. |

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

| | |
|---|---|
| **3.1** | **Знать:** |
| 3.1.1 | Закономерности распределения химических элементов в различных геосферах Земли, законы их сочетания и миграции в биосфере; закономерности и особенности влияния различных геофизических факторов на составляющие биосферы. |
| 3.1.2 | Структуру общей экологии и её взаимосвязь со структурой геоэкологии, основные понятия, объекты, задачи и методы системного подхода к проблемам геоэкологии. |
| 3.1.3 | Происхождение, структуру и распространение доминирующих видов природных и культурных ландшафтов в основных почвенно-климатических и географических поясах России. |
| 3.1.4 | Основные положения теоретической органической химии, строение органических веществ, номенклатуру, химические свойства, распространение в природе и применение, основные направления развития теоретической и практической органической химии, механизмы химических процессов, принципы планирования органического синтеза. |
| 3.1.5 | Основные законы химии и строение вещества; термодинамические и кинетические закономерности химических процессов; реакционную способность используемых в работе по специальности веществ; Флористические царства, растительность России и Кировской области. |
| 3.1.6 | Теоретические основы зарождения и организации жизни, закономерности биологической эволюции, значение эволюционного учения как методологической основы естествознания, основные термины по эволюции, современные доказательства и методы изучения эволюции органической природы; об основных понятиях в синтетической теории эволюции – элементарных единицах, явлениях, факторах эволюции; современные взгляды на проблемы вида и видообразования. |
| 3.1.7 | Современные этико-философские концепции, касающимися места и роли человека в природе; современные этико -экологические проблемы. |
| 3.1.8 | Современные проблемы биологии, уровни организации живых систем и живого вещества на Земле, основные гипотезы происхождения жизни. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | Ориентироваться в данных по химическому составу различных природных сред и объектов. |
| 3.2.2 | Применять математические методы для решения профессиональных задач. |
| 3.2.3 | Определять класс и название соединения, прогнозировать химическое поведение различных классов органических соединений. |
| 3.2.4 | Выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности. |
| 3.2.5 | Рассчитывать соотношения компонентов в растворах заданных концентраций; рассчитывать содержание химических элементов в сложных веществах. |
| 3.2.6 | Работать с литературными источниками по эволюции, обобщать имеющиеся знания, вести дискуссию при обсуждении проблем эволюции, освещать основные проблемы теории эволюции, использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности; ориентироваться в направлениях и закономерностях эволюции групп, органов и функций. |
| 3.2.7 | Осмысливать природу и ее объекты как базовые национальные ценности; воспитывать любовь к природе страны и родного края. Проводить контроль и оценку состояния как отдельных компонентов природной среды: атмосферы, почв, растительности, водных объектов так и природных компонентов в целом с учетом сложившихся в них взаимосвязей. |
| **3.3** | **Иметь навыки и (или) опыт деятельности (Владеть):** |
| 3.3.1 | Представлением о химическом составе элементов окружающей среды, методах их изучения, о процессах миграции и накопления различных химических элементов, о географических закономерностях распространения и поведения химических элементов. Навыками применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач. |
| 3.3.2 | Методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности. |
| 3.3.3 | Методами анализа материалов из литературных источников; основными понятиями в области теории эволюции; системными представлениями об организации живой природы. |
| 3.3.4 | Навыками аргументации в обсуждении этических и экологических проблем, защиты собственной позиции. |
| 3.3.5 | Положительной эколого-этической рефлексией и чувством экологической ответственности и этикой взаимоотношений. |
| 3.3.6 | Научными методами познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественно научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций; самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, профессионально оформлять и представлять результаты научно-исследовательских работ, эссе. |

| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | **Семестр / Курс** | **Часов** | **Компетен-ции** | **Литература** | **Инте ракт.** | **Примечание** |
| | **Раздел 1. Лекции** | | | | | | |
| 1.1 | Предмет и задачи физиологии растений. Строение растительной клетки, краткая характеристика органоидов. Физиологические особенности растительной клетки и ее биохимический состав. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 | 0 | |
| 1.2 | Фотосинтез растений. Общие представления о фотосинтезе. Фотосинтез как основа биоэнергетики. Первичные процессы фотосинтеза. Фотофизический этап. Фотохимические этапы фотосинтеза. Циклическое и нециклическое фотофосфорилировани. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 | 0 | |
| 1.3 | Темновые реакции фотосинтеза: циклы С3 (Кальвина) и С4 (Хэтча-Слэка). Интенсивность и продуктивность фотосинтеза. Влияние внешних условий на фотосинтез: интенсивности освещенности, минерального питания, СО2, температуры. Фотосинтез и урожай. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 | 0 | |
| 1.4 | Водный обмен у растений. Формы воды в клетке. Формы воды в почве и их доступность для растений. Понятие о ПВ почвы, доступной воде, коэффициенте завядания. Поглощение воды семенами и корнями. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 | 0 | |
| 1.5 | Гуттация и плач. Состав пасоки и сока гуттации. Влияние внешних условий на поглощение воды корнями. Транспирация, ее размеры и значение. Единицы транспирации. Влияние внешних условий на транспирацию. Передвижение воды по растению. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 | 0 | |
| 1.6 | Дыхание растений. Общая характеристика дыхания. Субстраты дыхания. Дыхательный коэффициент. Методы учета дыхания. Анаэробный этап дыхания: активация сахара, гликолиз. Химизм и энергетика процесса. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 | 0 | |
| 1.7 | Химизм аэробного этапа дыхания: цикл Кребса, механизм образования воды. Энергетика дыхания. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 | 0 | |
| 1.8 | Корневое питание растений. Понятие о макро- и микроэлементах. Физиологическое значение азота. Источники азота для питания растений. Особенности питания азотом бобовых культур. Роль их в сохранении плодородия почвы. Размеры азотфиксации и накопления азота в почве. /Лек/ | 5 | 2 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 | 0 | |
| | **Раздел 2. Лабораторные занятия** | | | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2.1 | Осмотические свойства клетки. Плазмолиз и деплазмолиз.Формы плазмолиза. Определение величины осмотического давления плазмолитическим методом. Проницаемость живой и мертвой протоплазмы. /Лаб/ | 5 | 2 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 | 2 | |
| 2.2 | Пигменты хлоропластов. Методы выделения и разделения. Изучение химических и оптических свойств пигментов хлоропластов. Условия разрушения и образования хлорофилла: хлороз, этиоляция, альбинизм. /Лаб/ | 5 | 4 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 | 2 | |
| 2.3 | Влияние внешних условий на транспирацию. Дыхательные ферменты: каталаза, пероксидаза, полифенолоксида. /Лаб/ | 5 | 4 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 | 2 | |
| 2.4 | Закладка опыта по изучению потери веса при прорастании семян. Анализ запасных веществ в семенах различных растений. /Лаб/ | 5 | 4 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 | 2 | |
| 2.5 | Снятие опыта по потере веса при прорастании семян. Мобилизация запасных веществ семенами (аспарагин, запасные белки). Шкала гидролиза крахмала. /Лаб/ | 5 | 4 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 | 2 | |
| 2.6 | Минеральное питание растений. Микрохимический анализ золы. /Лаб/ | 5 | 4 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 | 2 | |
| 2.7 | Значение элементов минерального питания для растений. Водные культуры. Закладка вегетационного опыта. /Лаб/ | 5 | 4 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 | 0 | |
| 2.8 | Наблюдение за водными культурами. Смена питательного раствора. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания. /Лаб/ | 5 | 4 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 | 0 | |
| 2.9 | Снятие вегетационного опыта. Рост растений. /Лаб/ | 5 | 4 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э1 | 0 | |
| | **Раздел 3. Самостоятельная работа** | | | | | | |
| 3.1 | Особенности строения растительной клетки, функции органоидов клетки. /Ср/ | 5 | 6 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 | 0 | |
| 3.2 | Нуклеиновые кислоты, пуриновые и пиримидиновые основания. /Ср/ | 5 | 6 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 | 0 | |
| 3.3 | Фотосинтез в экосистемах. /Ср/ | 5 | 6 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 | 0 | |
| 3.4 | Подготовка к зачету /Ср/ | 5 | 4 | ОПК-2 ОПК-12 ПК-3 | Л1.1 Л1.2Л2.1Л3. 1 Л3.2 | 0 | |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, |
|---|---|---|---|
| Л1.1 | Кузнецов В.В., Дмитриева Г. А. | Физиология растений в 2 т. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/book/fiziologiya-rasteniy-v-2-t-tom-1-421153 | М.: Издательство Юрайт, 2018 |
| Л1.2 | Кузнецов В.В. Дмитриева Г.А. | Физиология растений в 2 т. Том 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата Режим доступа: https://urait.ru/book/fiziologiya-rasteniy-v-2-t-tom-2-421154 | М.: Издательство Юрайт, 2018 |

#### 6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, |
|---|---|---|---|
| Л2.1 | под ред. Ермакова.И. П. | Физиология растений: учеб. для студентов вузов | М.: Академия, 2007 |
| Л2.2 | Фаминцын А.С. | Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://urait.ru/book/obmen-veschestv-i-prevraschenie-energii-v-rasteniyah-v-2-ch-chast-1-421591 | М.: Издательство Юрайт, 2018 |
| Л2.3 | Фаминцын А.С. | Обмен веществ и превращение энергии в растениях. В 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс] Режим доступа: https://urait.ru/book/obmen-veschestv-i-prevraschenie-energii-v-rasteniyah-v-2-ch-chast-2-421622 | М.: Издательство Юрайт, 2018 |

#### 6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, |
|---|---|---|---|
| Л3.1 | Калинин А. А., Трефилова Л.В. | Использование препарата "Ризоверм" под бобовые культуры[Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp | Киров: Вят. ГСХА, 2015 |
| Л3.2 | Маханова Е.В. | Организация самостоятельной работы обучающихся [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие для обучающихся всех форм обучения уровня бакалавриата, специалитета и магистратуры Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Found.asp | Киров: Вят.ГСХА, 2017 |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | |
|---|---|
| Э1 | Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана |

### 6.3. Перечень информационных технологий

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

| | |
|---|---|
| 6.3.1.1 | Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License) |
| 6.3.1.2 | Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc) |
| 6.3.1.3 | Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security |
| 6.3.1.4 | Free Commander 2009/02b |
| 6.3.1.5 | Google Chrome 39/0/21/71/65 |
| 6.3.1.6 | Opera 26/0/1656/24 |
| 6.3.1.7 | Adobe Reader XI 11/0/09 |

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

| | |
|---|---|
| 6.3.2.1 | Информационная справочная система: КонсультантПлюс |
| 6.3.2.2 | Информационная справочная система: Гарант |
| 6.3.2.3 | Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru/ |
| 6.3.2.4 | Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятской ГСХА Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2 |
| 6.3.2.5 | Профессиональная база данных: Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Кировской области, Режим доступа: http://www.dsx-kirov.ru/ |

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 7.1 | Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю), представлено в Приложении 3. |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; обсуждение и разрешение проблем; творческие задания; разбор конкретных ситуаций. Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

-самостоятельное изучение теоретического материала(тем дисциплин);

-подготовка к лекционным и лабораторным занятиям;

-домашних тестовых и иных индивидуальных заданий;

-подготовка к мероприятиям текущего контроля;

-подготовка к промежуточной аттестации;

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия,несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделеучебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лекционных и лабораторных занятиях, а так же на самостоятельную работу. С цельяю оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных занятий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовыее задания.

2. Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям

Традиционнойформой преподнесения материала является лекция. Курс лекций попредмету дает необходимую информацию по изучению закономерностей и тенденций развития объекта и предмета исследования изучаемой дисциплины. Лекционный материал рекомендуется конспектировать.Конспекты позволяют обучающемуся не только получить больше информации на лекции,но и правильно его структурировать, а в дальнейшем - лучше освоить.

3.Цель лабораторных занятий заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к лабораторному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных жерналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.

4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством промежуточного контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

5. Подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к зачету является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
**Физиология растений**

Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата "Биоэкология"
Квалификация бакалавр

Киров 2021

**1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств**

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Физиология и биохимия растений» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета и экзамена.

ФОС разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01. Биология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки России от 7 августа 2014 № 944;
- Основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 06.03.01. Биология направленности (профилю) программы бакалавриата «Биоэкология»
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

**2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

**Общепрофессиональные компетенции:**

**ОПК-2:** способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения;

**ОПК-12:** способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности;

**ПК-3:** готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.

| Код формируемой компетенции | Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы | | |
|---|---|---|---|
| | **Начальный** | **Основной** | **Заключительный** |
| ОПК-2 | Б1.Б.06 Математика<br>Б1.Б.08 Физика<br>Б1.Б.09.01 Химия неорганическая и аналитическая<br>Б1.Б.09.02 Химия органическая<br>Б1.Б.10 Ботаника<br>Б1.Б.11 Зоология беспозвоночных<br>Б1.Б.12 Зоология позвоночных<br>Б1.Б.26 Общая биология<br>Б1.В.01 География<br>Б1.В.02 Геоботаника<br>Б2.В.01.01.01(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Зоология<br>Б2.В.01.01.02(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Ботаника и геоботаника | Б1.Б.09.03 Химия физическая и коллоидная<br>Б1.Б.18 Биология размножения и развития<br>Б1.Б.19 Биология и систематика зверей<br>Б1.Б.20 Биология и систематика птиц<br>Б1.Б.21 Общая экология<br>Б1.Б.22 Биохимия<br>Б1.В.01.02 Почвоведение с основами геологии<br>Б1.В.04 Зоогеография<br>Б1.В.05 Основы биоэтики<br>Б1.В.06 Охрана природы и природопользование<br>Б1.В.11 Физиология растений<br>Б1.В.12 Прикладная экология<br>Б1.В.13 Геохимия и геофизика биосферы<br>Б1.В.14 Геоэкология<br>Б1.В.ДВ.02.01 Экологическая химия<br>Б1.В.ДВ.02.02 Химические методы контроля окружающей среды<br>Б1.В.ДВ.03.02 Экология популяций и сообществ<br>Б1.В.ДВ.04.01 Основы научных исследований<br>Б1.В.ДВ.04.02 Методы экологических исследований | Б1.В.22 Гигиена человека и животных<br>Б1.В.ДВ.06.01 Логика<br>Б1.В.ДВ.07.02 Комплексное лесопользование<br>Б1.В.ДВ.08.01 Промышленная экология<br>Б1.В.ДВ.08.02 Основы экологической безопасности<br>Б1.В.ДВ.10.02 Заповедное дело<br>Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности<br>Б2.В.02.02(П) Преддипломная практика<br>ФТД.В.01 GIS-технологии в экологическом мониторинге<br>ФТД.В.02 Ландшафтоведение<br>Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | Б1.В.ДВ.05.01 Аквакультура<br>Б2.В.01.01.04(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Почвоведение с основами геологии<br>Б2.В.01.01.05(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Общая экология<br>Б2.В.01.01.06(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Специальная по экологии | |
| ОПК-12 | Б1.Б.11 Зоология беспозвоночных<br>Б1.Б.12 Зоология позвоночных<br>Б1.Б.16 Биология человека<br>Б1.Б.18 Биология размножения и развития | Б1.Б.19 Биология и систематика зверей<br>Б1.Б.20 Биология и систематика птиц<br>Б1.В.05 Основы биоэтики<br>Б1.В.11 Физиология растений<br>Б1.В.ДВ.04.01 Основы научных исследований<br>Б1.В.ДВ.04.02 Методы экологических исследований<br>Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности | Б1.Б.25 Теория эволюции<br>Б1.В.20 Теория систем<br>Б1.В.21 Основы биотехнологии<br>Б2.В.02.02(П) Преддипломная практика<br>Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы |
| ПК-3 | Б1.Б.11 Зоология беспозвоночных<br>Б1.Б.12 Зоология позвоночных<br>Б1.Б.26 Общая биология<br>Б1.Б.28 Физическая культура и спорт<br>Б1.В.02 Геоботаника<br>Б1.В.24 Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту<br>Б2.В.01.01.01(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Зоология | Б1.Б.18 Биология размножения и развития<br>Б1.Б.19 Биология и систематика зверей<br>Б1.Б.24 Математические методы и модели в биологии<br>Б1.В.04 Зоогеография<br>Б1.В.11 Физиология растений<br>Б1.В.13 Геохимия и геофизика биосферы<br>Б1.В.15 Экологическая физиология<br>Б1.В.24 Элективные дисциплины (модули) по физической культуре и спорту<br>Б2.В.01.01.03(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Биология и систематика зверей и птиц<br>Б2.В.01.01.05(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков) Общая экология<br>Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных | Б1.В.19 Экологическая оценка животноводческих объектов<br>Б1.В.20 Теория систем<br>Б1.В.22 Гигиена человека и животных<br>Б1.В.ДВ.03.02 Экология популяций и сообществ<br>Б1.В.ДВ.10.02 Заповедное дело<br>Б2.В.02.02(П) Преддипломная практика<br>Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | умений и опыта профессиональной деятельности | |

**3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| **Планируемые результаты обучения по дисциплине - знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы** | | |
|---|---|---|
| **ОПК-2:** способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения; | | |
| **Знать:** | | **Критерии оценивания** |
| Уровень 1 | Закономерности распределения химических элементов в различных геосферах Земли, законы их сочетания и миграции в биосфере; закономерности и особенности влияния различных геофизических факторов на составляющие биосферы;<br>Структуру общей экологии и её взаимосвязь со структурой геоэкологии, основные понятия, объекты, задачи и методы системного подхода к проблемам геоэкологии; | - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения про-фессиональных задач;<br>- правильность решения практического задания с использованием современных информационных технологий;<br>- логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы;<br>- работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости. |
| Уровень 2 | Закономерности распределения химических элементов в различных геосферах Земли, законы их сочетания и миграции в биосфере; закономерности и особенности влияния различных геофизических факторов на составляющие биосферы;<br>Структуру общей экологии и её взаимосвязь со структурой геоэкологии, основные понятия, объекты, задачи и методы системного подхода к проблемам геоэкологии;<br>Происхождение, структуру и распространение доминирующих видов природных и культурных ландшафтов в основных почвенно-климатических и географических поясах России;<br>Основные положения теоретической органической химии, строение органических веществ, номенклатуру, химические свойства, распространение в природе и применение, основные направления развития теоретической и практической органической химии, механизмы химических процессов, принципы планирования органического синтеза; | |

| | | |
|---|---|---|
| Уровень 3 | Закономерности распределения химических элементов в различных геосферах Земли, законы их сочетания и миграции в биосфере; закономерности и особенности влияния различных геофизических факторов на составляющие биосферы;<br>Структуру общей экологии и её взаимосвязь со структурой геоэкологии, основные понятия, объекты, задачи и методы системного подхода к проблемам геоэкологии;<br>Происхождение, структуру и распространение доминирующих видов природных и культурных ландшафтов в основных почвенно-климатических и географических поясах России;<br>Основные положения теоретической органической химии, строение органических веществ, номенклатуру, химические свойства, распространение в природе и применение, основные направления развития теоретической и практической органической химии, механизмы химических процессов, принципы планирования органического синтеза;<br>Основные законы химии и строение вещества;<br>Термодинамические и кинетические закономерности химических процессов;<br>Реакционную способность используемых в работе по специальности веществ;<br>Флористические царства, растительность России и Кировской области. | |
| **Уметь:** | | **Критерии оценивания** |
| Уровень 1 | Ориентироваться в данных по химическому составу различных природных сред и объектов; Применяют математические методы для решения профессиональных задач; | - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач;<br>- правильность решения практического задания с использованием современных информационных технологий;<br>- логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы;<br>- работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости. |
| Уровень 2 | Ориентироваться в данных по химическому составу различных природных сред и объектов; Применяют математические методы для решения профессиональных задач;<br>Определять класс и название соединения, прогнозировать химическое поведение различных классов органических соединений; | |
| Уровень 3 | Ориентироваться в данных по химическому составу различных природных сред и объектов; Применяют математические методы для решения профессиональных задач;<br>Определять класс и название соединения, прогнозировать химическое поведение различных классов органических соединений;<br>Выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности;<br>Рассчитывать соотношения компонентов в растворах заданных концентраций; рассчитывать содержание химических элементов в сложных веществах; | |
| **Владеть:** | | **Критерии оценивания** |

| | | |
|---|---|---|
| Уровень 1 | Представлением о химическом составе элементов окружающей среды, методах их изучения, о процессах миграции и накопления различных химических элементов, о географических закономерностях распространения и поведения химических элементов. | - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач;<br>- правильность решения практического задания с использованием современных информационных технологий;<br>- логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы;<br>- работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости. |
| Уровень 2 | Представлением о химическом составе элементов окружающей среды, методах их изучения, о процессах миграции и накопления различных химических элементов, о географических закономерностях распространения и поведения химических элементов.<br>Применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач; | |
| Уровень 3 | Представлением о химическом составе элементов окружающей среды, методах их изучения, о процессах миграции и накопления различных химических элементов, о географических закономерностях распространения и поведения химических элементов.<br>Применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач;<br>Методами выполнения элементарных лабораторных физико-химических исследований в области профессиональной деятельности; | |
| **ОПК-8:** способностью обосновать роль эволюционной идеи в биологическом мировоззрении; владением современными представлениями об основах эволюционной теории, о микро- и макроэволюции; | | |
| **Знать:** | | **Критерии оценивания** |
| Уровень 1 | Удовлетворительно знают теоретические основы зарождения и организации жизни, закономерности биологической эволюции, значение эволюционного учения как методологической основы естествознания, основные термины по эволюции, современные доказательства и методы изучения эволюции органической природы; об основных понятиях в синтетической теории эволюции – элементарных единицах, явлениях, факторах эволюции; современные взгляды на проблемы вида и видообразования. | - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения про-фессиональных задач;<br>- правильность решения практического задания с использованием современных информационных технологий;<br>- логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы;<br>- работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости. |
| Уровень 2 | Теоретические основы зарождения и организации жизни, закономерности биологической эволюции, значение эволюционного учения как методологической основы естествознания, основные термины по эволюции, современные доказательства и методы изучения эволюции органической природы; об основных понятиях в синтетической теории эволюции – элементарных единицах, явлениях, факторах эволюции; современные взгляды на проблемы вида и видообразования. | |

| | | |
|---|---|---|
| Уровень 3 | В совершенстве знают теоретические основы зарождения и организации жизни, закономерности биологической эволюции, значение эволюционного учения как методологической основы естествознания, основные термины по эволюции, современные доказательства и методы изучения эволюции органической природы; об основных понятиях в синтетической теории эволюции – элементарных единицах, явлениях, факторах эволюции; современные взгляды на проблемы вида и видообразования. | |
| **Уметь:** | | **Критерии оценивания** |
| Уровень 1 | Слабо умеют работать с литературными источниками по эволюции, обобщать имеющиеся знания, вести дискуссию при обсуждении проблем эволюции, освещать основные проблемы теории эволюции, использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности; ориентироваться в направлениях и закономерностях эволюции групп, органов и функций. | - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач;<br>- правильность решения практического задания с использованием современных информационных технологий;<br>- логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы;<br>- работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости. |
| Уровень 2 | Умеют работать с литературными источниками по эволюции, обобщать имеющиеся знания, вести дискуссию при обсуждении проблем эволюции, освещать основные проблемы теории эволюции, использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности; ориентироваться в направлениях и закономерностях эволюции групп, органов и функций. | |
| Уровень 3 | В совершенстве умеют работать с литературными источниками по эволюции, обобщать имеющиеся знания, вести дискуссию при обсуждении проблем эволюции, освещать основные проблемы теории эволюции, использовать полученные знания в своей профессиональной деятельности; ориентироваться в направлениях и закономерностях эволюции групп, органов и функций. | |
| **Владеть:** | | **Критерии оценивания** |
| Уровень 1 | Удовлетворительно владеют методами анализа материалов из литературных источников; основными понятиями в области теории эволюции; системными представлениями об организации живой природы. | - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач;<br>- правильность решения практического задания с использованием современных информационных технологий;<br>- логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы;<br>- работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости. |
| Уровень 2 | Владеют методами анализа материалов из литературных источников; основными понятиями в области теории эволюции; системными представлениями об организации живой природы. | |

| | | |
|---|---|---|
| Уровень 3 | В совершенстве ввладеют методами анализа материалов из литературных источников; основными понятиями в области теории эволюции; системными представлениями об организации живой природы. | |

**ОПК-12:** способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности;

| **Знать:** | | **Критерии оценивания** |
|---|---|---|
| Уровень 1 | Удовлетворительно знают современные этико-философские концепции, касающимися места и роли человека в природе;<br>Удовлетворительно знают современные этико-экологические проблемы. | - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения про-фессиональных задач;<br>- правильность решения практического задания с использованием современных информационных технологий;<br>- логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы;<br>работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости. |
| Уровень 2 | Знают современные этико-философские концепции, касающимися места и роли человека в природе;<br>Знают современные этико-экологические проблемы. | |
| Уровень 3 | В совершенстве знают современные этико-философские концепции, касающимися места и роли человека в природе;<br>В совершенстве знают современные этико-экологические проблемы. | |
| **Уметь:** | | **Критерии оценивания** |
| Уровень 1 | Слабо умеют осмысливать природу и ее объекты как базовые национальные ценности; воспитывать любовь к природе страны и родного края. | - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения про-фессиональных задач;<br>- правильность решения практического задания с использованием современных информационных технологий;<br>- логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы;<br>работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости. |
| Уровень 2 | Умеют осмысливать природу и ее объекты как базовые национальные ценности; воспитывать любовь к природе страны и родного края. | |
| Уровень 3 | В совершенстве умеют осмысливать природу и ее объекты как базовые национальные ценности; воспитывать любовь к природе страны и родного края. | |
| **Владеть:** | | **Критерии оценивания** |
| Уровень 1 | Удовлетворительно владеют навыками аргументации в обсуждении этических и экологических проблем, защиты собственной позиции;<br>Удовлетворительно владеют положительной эколого-этической рефлексией и чувством экологической ответственности и этикой взаимоотношений. | - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения про-фессиональных задач;<br>- правильность решения практического задания с использованием современных информационных технологий;<br>- логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы;<br>работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости. |
| Уровень 2 | Владеют навыками аргументации в обсуждении этических и экологических проблем, защиты собственной позиции;<br>Владеют положительной эколого-этической рефлексией и чувством экологической ответственности и этикой взаимоотношений. | |

| | | |
|---|---|---|
| Уровень 3 | В совершенстве владеют навыками аргументации в обсуждении этических и экологических проблем, защиты собственной позиции;<br>В совершенстве владеют положительной эколого-этической рефлексией и чувством экологической ответственности и этикой взаимоотношений. | |
| **ПК-3:** готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии. | | |
| **Знать:** | | **Критерии оценивания** |
| Уровень 1 | Обладать базовыми знаниями фундаментальных разделов биологии; | - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения про-фессиональных задач;<br>- правильность решения практического задания с использованием современных информационных технологий;<br>- логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы;<br>работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости. |
| Уровень 2 | Современные проблемы биологии, уровни организации живых систем и живого вещества на Земле, основные гипотезы происхождения жизни; | |
| Уровень 3 | Наиболее проблемные и актуальные области современной биологии; основные достижения современных биологических наук; | |
| **Уметь:** | | **Критерии оценивания** |
| Уровень 1 | Применять имеющиеся знания к исследованию сложных процессов и явлений окружающей среды; работать с литературными источниками по биологии; применять на практике различные методы регулирования природопользования; | - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения про-фессиональных задач;<br>- правильность решения практического задания с использованием современных информационных технологий;<br>- логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы;<br>работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости. |
| Уровень 2 | Проводить контроль и оценку состояния как отдельных компонентов природной среды: атмосферы, почв, растительности, водных объектов так и природных компонентов в целом с учетом сложившихся в них взаимосвязей. | |
| Уровень 3 | Оценивать перспективные направления научных исследований; | |
| **Владеть:** | | **Критерии оценивания** |
| Уровень 1 | Умением использования биологических знаний в жизненных ситуациях; | - уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения про-фессиональных задач;<br>- правильность решения практического задания с использованием современных информационных технологий;<br>- логичность, обоснованность, четкость ответа, ответы на вопросы;<br>работа в течение семестра, наличие |
| Уровень 2 | Научными методами познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественно научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций; | |

| | | |
|---|---|---|
| Уровень 3 | Научными методами познания природы на уровне, необходимом для решения задач, имеющих естественно научное содержание и возникающих при выполнении профессиональных функций; самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, профессионально оформлять и представлять результаты научно- исследовательских работ, эссе. | задолженности по текущему контролю успеваемости. |

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине «Физиология растений» применяется в 5 семестре (зачет) аналитическая двухбалльная шкала оценивания:

Шкала оценивания:

| № | Критерии оценивания | Шкала оценивания | |
|---|---|---|---|
| | | не зачтено | зачтено |
| | | Описание показателя | |
| 1 | Уровень усвоения обучающимся теоретических знаний и умение использовать их для решения профессиональных задач | Низкий уровень усвоения материала. Продемонстрировано незнание значительной части программного материала | Твердое знание материала, продемонстрировано умение тесно увязывать теорию с практикой |
| 2 | Правильность решения практического задания с использованием современных информационных технологий | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы | Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения |
| 3 | Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы | Существенные ошибки, нет ответов на дополнительные уточняющие вопросы | Исчерпывающе последовательно, четко и логически стройно излагается теоретический материал |
| 4 | Работа в течение семестра, наличие задолженности по текущему контролю успеваемости. | Имеются многочисленные пропуски занятий, задолженность по текущему контролю знаний | Активная, задолженность отсутствует |

**4. 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**

**Тестовые задания**
**по дисциплине «Физиология растений»**
**для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой**
***(ОПК-2, ОПК-8, ОПК-12, ПК-3 Знания, уровень 1-Низкий)***

**ВЫБЕРИТЕ ТОЛЬКО ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ**

1. Часть клетки где происходит синтез АТФ за счет энергии окисления
А. пластиды
Б. митохондрии
В. рибосомы
Г. вакуоли
2. Органеллы принадлежащая только растительной клетке
А. сферосомы
Б. митохондрии
В. пластиды
Г. ЭПС
3. Ферментативные функции в клетке выполняют
А. полисахариды
Б. нуклеиновые кислоты
В. фосфолипиды

Г. белки
4. К витаминам относится
А. рибонуклеиновая кислота
Б. стеариновая кислота
В. аскорбиновая кислота
Г. лимонная кислота
5. Часть клетки в которой осуществляется гликолиз
А. аппарат Гольджи
Б. митохондрии
В. пластиды
Г. ЭПС
6. Из пировиноградной кислоты образуется аминокислота аланин в результате
А. карбоксилирования
Б. аминирования
В. десульфирования
7. Критическая влажность семян злаков, выше которой начинается резкое усиление дыхания составляет
А. 8-9%
Б. 17-20%
В. 10-12%
8. К дыхательным ферментам относится
А. липаза
Б. каталаза
В. амилаза
9. Для большинства сельскохозяйственных культур оптимальной температурой для фотосинтеза является
А. 10-15$^0$С
Б. 25-30$^0$С
В. 35-40$^0$С
10. Наиболее интенсивно процесс фотосинтеза протекает в лучах
А. красных
Б. синих
В. желтых
11. Дополнительные светособирающие пигменты растений входящие в фотосистемы
А.антоцианы
Б.каротиноиды
В.фикоцианины
12. Проявлением корневого давления у растений является
А. циторриз
Б. плазмолиз
В. гуттация
13. На степени раскрытия устьиц в значительной степени влияет
А. pH клеточного сока
Б. концентрация ионов калия в замыкающих клетках
В. недостаток кислорода в межклетниках
14. Доля устьичной транспирации в общей потере воды составляет
А. 10%
Б. 50%
В. 85%
15. Наибольшее содержание зольных элементов
А. в корнях
Б. в стеблях
В. листьях
16. К макроэлементам относится
А. медь
Б. цинк
В. фосфор
17. Запас азота в растения осуществляется в частности в виде
А. аммиака
Б. нитратов
В. нитритов
18. Элемент минерального питания входящий в состав макроэргических соединений
А. калий

Б. фосфор
В. магний
19. Наиболее благоприятная для роста влажность почвы от полной влагоемкости
А. 80-90%
Б. 20-30%
В. 50-60%
20. Скарификация
А. тормозит прорастание семян
Б. стимулирует прорастание семян
В. стимулирует цветение растений
21. Фитогормоны ингибирующее развитие
А. гиббереллины
Б. абсцизины
В. ауксины
22. Холодостойкость это способность растений переносить
А. низкие положительные температуры
Б. низкие отрицательные температуры
В. высокие положительные температуры
23. Причиной гибели растений от мороза является
А. образование кристаллов льда в межклетниках
Б. коагуляция цитоплазмы клетки
В. денатурация белков протопласта клетки
24. Наиболее благоприятное значения pH почвы для поглощения растением большинства элементов минерального питания
А. 6,6-6,8
Б. 8,5-9,5
В. 4,5-4,9
25. Запасные белки растворимые в воде
А. глютелины
Б. проламины
В. альбумины

**Вопросы для подготовки к зачету с оценкой по дисциплине**
**«Физиология растений»**
***(ОПК-2, ОПК-8, ОПК-12, ПК-3 Знания, Умения, Навыки)***

1. Предмет и задачи физиологии растений. Физиология растений как фундаментальная основа агрономических наук.
2. Цитоплазма, химический состав, структура, функции. Коллоидные свойства: состояние золя, геля. Коацервация, денатурация, коагуляция.
3. Клеточная стенка, химический состав, структура, функции. Межклетники. Свободное пространство. Апопласт. Поры. Плазмодесмы. Симпласт.
4. Структурная и функциональная организация растительной клетки. Принцип компартментации – основа осуществления физиологических и биохимических процессов.
5. Принцип регулирования физиологических процессов. Типы регуляции: генетическая, гормональная, трофическая, энергетическая, гидродинамическая
6. Проницаемость живой и мертвой протоплазмы. Жизнеспособность семян и ее определение на основе проницаемости.
7. Плазмолиз, тургор, цитолиз. Условия.
8. Методы определения осмотического давления: плазмолитический и криоскопический.Клетка как осмотическая система. Осмос. Уравнение осмотического давления.
9. Локализация ферментов в клетке. Регуляция активности ферментов.
10. Классификация ферментов.
11. Ферменты. Строение. Специфичность действия.
12. Вакуоли. Строение. Химический состав, функции.
13. Комплекс Гольджи. Строение. Химический состав. Функции. Эндоплазматическая сеть. Строение. Функции.
14. Рибосомы. Строение. Состав. Полирибосомы. Функции.
15. Макроэргические соединения клетки: АТФ, ГТФ, УТФ, ПТФ и другие. Роль в обмене веществ.
16. Митохондрии. Строение. Химический состав, функции
17. Хлоропласты. Строение. Химический состав, функции.
18. Клеточное ядро. Строение. Состав. Хромосомы. Принципы хранения наследственной информации

19. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты: ДНК и виды РНК. Редупликация ДНК.
20. Мембраны. Местоположение. Гипотезы о строении. Функции.
21. Липиды, жиры, фосфатиды. Воски. Состав, местонахождение, функции.
22. Протеиды и протеины. Классификация. Функции.
23. Аминокислоты. Пептиды. Белки
24. Структура и функции белков.
25. Общее представление о фотосинтезе. Космическая роль зеленого растения по К.А.Тимирязеву. Фотосинтез – основа биоэнергетики.
26. Методы изучения фотосинтеза.
27. Пигменты хлоропластов. Методы выделения и разделения.
28. Условия образования и разрушения хлорофилла: хлороз, этиоляция, альбинизм.
29. Оптические свойства пигментов. Спектры поглощения отдельных пигментов, вытяжек, листьев. Флюоресценция.
30. Первичные процессы фотосинтеза. Возбуждение молекулы хлорофилла. Длительность жизни молекулы в возбужденном состоянии. Энергетические уровни возбуждения. Возможность вылета электрона из молекулы хлорофилла. Миграция энергии между молекулами пигментов. Реакционные центры.
31. Фотохимические этапы. Циклическое фотофосфорилирование. Значение этапа.
32. Фотохимические этапы. Нециклическое фотофосфорилирование. Значение этапа.
33. Темновые реакции фотосинтеза по Кальвину (цикл $C_3$). Цикличность процесса.
34. Темновые реакции фотосинтеза по Хэтчу и Слэку (цикл $C_4$). Продуктивность растений цикла $C_4$.
35. Влияние интенсивности и качества света на фотосинтез. Световые, теневыносливые и тенелюбивые растения. Физиологические особенности. Искусственное досвечивание.
36. Влияние углекислоты на фотосинтез, условий водообеспеченности и минерального питания.
37. Фотосинтез и урожай. Интенсивность фотосинтеза, листовой индекс, продуктивность фотосинтеза. Урожай биологический и хозяйственный.
38. КПД фотосинтеза. Фотосинтетически активная радиация. Использование этих показателей при программировании урожая.
39. Значение воды в жизни растений. Формы воды в клетке: свободная и связанная. Содержание в частях растений, органах, тканях в зависимости от условий.
40. Транспирация. Ее размеры. Значение.
41. Содержание золы в растениях. Состав ее в различных частях и различных возделываемых растениях. Понятие о макро- и микроэлементах. Их отличие в действии на обмен веществ.
43. Физиологическое значение азота, его роль в обмене веществ растения.
44. Физиологическое значение фосфора и серы, источники поступления элементов в растение.
45. Физиологическое значение калия и кальция. Антагонизм ионов.
46. Общая характеристика дыхания как физиологического процесса и его значение в жизни растений.

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

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине «Физиология растений» проводится в форме зачета.

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура сдачи зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

**1 этап: Теоретический:**

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении теоретической части зачета проводится путем письменного или компьютерного тестирования обучающихся:

1 обучающемуся выдается вариант письменного теста с учетом определенного уровня сложности (низкого, базового или продвинутого);

2 по результатам ответов выставляется оценка согласно установленной шкалы оценивания.

3 для подготовки к зачету рекомендуется использовать лекционный и практический материал по дисциплине, литературные источники в приложении 6 РПД, а также электронными ресурсами.

**2 этап: Практический:**

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении практической части зачета проводится путем выполнения индивидуального практического задания:

- обучающемуся выдается вариант практического задания одного из разделов дисциплины с учетом определенного уровня сложности (низкого, базового или продвинутого);
- выполненная работа поверяется преподавателем. Если замечаний по работе нет, то обучающийся переходит ко второму теоретическому этапу зачета. Если замечания выявлены, то они озвучиваются обучающемуся, при этом предоставляется время для их устранения (не более 10 мин.)

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
**Физиология растений**

Направление подготовки 06.03.01 Биология
Направленность (профиль) программы бакалавриата «Биоэкология»
Квалификация бакалавр

Киров 2021

**1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств**

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины «Физиология растений» и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

**2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины**

**Общепрофессиональные компетенции:**

**ОПК-2:** способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения;

**ОПК-12:** способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности;

**ПК-3:** готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии.

**3. Банк оценочных средств**

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Физиология растений» используются следующие оценочные средства:

| № п/п | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства |
|---|---|---|
| 1 | Тестовые (контрольные) задания | Тестовые задания содержат теоретические вопросы и практические задания, позволяющие определить уровень подготовки обучающегося |

ФГБОУ ВО Вятская ГСХА

Агрономический факультет

Кафедра биологии растений, селекции и семеноводства, микробиологии

**Тестовые задания**

**для проведения текущего контроля знаний**

по дисциплине «Физиология растений»

Текущий контроль проводится в форме тестирования, предназначенного для определения уровня подготовки обучающегося, определения знаний, умений и навыков, которые были приобретены в процессе изучения дисциплины на данном уровне образования.

Результаты текущего контроля оцениваются посредством интегральной (целостной) трехуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

| Шкала оценивания | Показатели оценивания |
|---|---|
| Низкий | Обучающийся демонстрирует полное незнание предметной терминологии, базовых понятий и категорий, показывает незнание базовых законов и правил физиологии растений при решений задач. |
| Базовый | Обучающийся демонстрирует частичное владение предметной терминологией базовыми понятиями и категориями; показывает знание и корректное применение законов и правил физиологии растений при решений задач. |
| Продвинутый | Обучающийся демонстрирует владение предметной терминологией, базовыми понятиями и категориями; показывает знание и корректное применение базовых законов и правил физиологии растений при решений задач, в том числе в задачах повышенной сложности. |

В результате проведенного тестирования определяется начальный уровень обучающегося «Низкий», «Базовый» или «Продвинутый», влияющий на уровень сложности при изучении отдельных тем и разделов дисциплины.

**Типовые тестовые задания для контроля знаний**

**Вопросы по теме: «Физиология растений»**

*реализуют компетенции ОПК-2, ОПК-4*

**ВЫБЕРИТЕ ТОЛЬКО ОДИН ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ**

1. Часть клетки где происходит синтез АТФ за счет энергии окисления

А. пластиды

Б. митохондрии

В. рибосомы

Г. вакуоли

2. Органеллы принадлежащая только растительной клетке

А. сферосомы

Б. митохондрии

В. пластиды

Г. ЭПС

3. Ферментативные функции в клетке выполняют

А. полисахариды
Б. нуклеиновые кислоты
В. фосфолипиды
Г. белки
4. К витаминам относится
А. рибонуклеиновая кислота
Б. стеариновая кислота
В. аскорбиновая кислота
Г. лимонная кислота
5. Часть клетки в которой осуществляется гликолиз
А. аппарат Гольджи
Б. митохондрии
В. пластиды
Г. ЭПС
6. Из пировиноградной кислоты образуется аминокислота аланин в результате
А. карбоксилирования
Б. аминирования
В. десульфирования
7. Критическая влажность семян злаков, выше которой начинается резкое усиление дыхания составляет
А. 8-9%
Б. 17-20%
В. 10-12%
8. К дыхательным ферментам относится
А. липаза
Б. каталаза
В. амилаза
9. Для большинства сельскохозяйственных культур оптимальной температурой для фотосинтеза является
А. 10-150С
Б. 25-300С
В. 35-400С
10. Наиболее интенсивно процесс фотосинтеза протекает в лучах
А. красных
Б. синих
В. желтых
11. Дополнительные светособирающие пигменты растений, входящие в фотосистемы
А. антоцианы
Б. каротиноиды
В. фикоцианины
12. Проявлением корневого давления у растений является
А. циторриз
Б. плазмолиз
В. гуттация
13. На степени раскрытия устьиц в значительной степени влияет
А. pH клеточного сока
Б. концентрация ионов калия в замыкающих клетках
В. недостаток кислорода в межклетниках
14. Доля устьичной транспирации в общей потере воды составляет
А. 10%
Б. 50%
В. 85%
15. Наибольшее содержание зольных элементов
А. в корнях
Б. в стеблях
В. листьях
16. К макроэлементам относится
А. медь
Б. цинк
В. фосфор
17. Запас азота в растения осуществляется в частности в виде
А. аммиака
Б. нитратов
В. нитритов
18. Элемент минерального питания входящий в состав макроэргических соединений
А. калий

Б. фосфор
В. магний
19. более благоприятная для роста влажность почвы от полной влагоемкости
А. 80-90%
Б. 20-30%
В. 50-60%
20. рификация
А. тормозит прорастание семян
Б. стимулирует прорастание семян
В. стимулирует цветение растений
21. огормоны ингибирующее развитие
А. гиббереллины
Б. абсцизины
В. ауксины
22. лодостойкость это способность растений переносить
А. низкие положительные температуры
Б. низкие отрицательные температуры
В. высокие положительные температуры
23. ичиной гибели растений от мороза является
А. образование кристаллов льда в межклетниках
Б. коагуляция цитоплазмы клетки
В. денатурация белков протопласта клетки
24. иболее благоприятное значения pH почвы для поглощения растением большинства элементов минерального питания
А. 6,6-6,8
Б. 8,5-9,5
В. 4,5-4,9
25. Запасные белки растворимые в воде
А. глютелины
Б. проламины
В. альбумины

**Методические материалы, определяющие процедуру оценивания**

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля знаний проводится путем письменного тестирования обучающихся:

- сроки проведения текущего контроля: 12 неделя семестра,
- процедура оценивания проводится во время проведения лабораторных / практических занятий;
- обучающийся получает тестовые теоретические задания;
- на выполнение всей работы отводится не более 20 мин;
- оценка текущего контроля проводится посредством интегральной (целостной) трехуровневой шкалы.

В результате проведенного тестирования при помощи шкалы оценивания определяется начальный уровень обучающегося «**Низкий**», «**Базовый**» или «**Продвинутый**», влияющий на уровень сложности при изучении отдельных тем (разделов) дисциплины.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Физиология растений**

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений |
|---|---|
| Учебная аудитория для занятий лекционного типа | **А 109**<br>Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, компьютер, комплект мультимедийного оборудования с экраном, электронный стрелковый тренажер «Профессионал».<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus, Интерактивный Стрелковый Тренажер и свободно распространяемое программное обеспечение. |
| Учебная аудитория для занятий семинарского типа | |
| Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций | |
| Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) | |
| Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации | |
| Учебная аудитория для занятий семинарского типа | **А 212**<br>**Лаборатория физиологии растений**<br>Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, весы CAS-MW-120, 21 микроскоп, насос вакуумный МПВ-5, шкаф универсальный с оборудованием, 10 штативов металлических для пробирок, 8 щипцов к тиглям. |
| Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций | |
| Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) | |
| Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации | |
| Помещение для самостоятельной работы | **Б-202**<br>**Библиотека**<br>**Читальный зал**<br>Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель.<br>Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirus и свободно распространяемое программное обеспечение.<br>С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. |

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Физиология растений»

| Наименование | Наличие доступа |
|---|---|
| Ботанический журнал / учредители: Рос. акад. наук, Русское ботан. о-во ; [редкол.: Р. В. Камелин (гл. ред.) и др.]. | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Сибирский вестник сельскохозяйственной науки [Текст]: науч. журн. / учредитель Сиб. отд-ние Рос.акад. с.-х. наук | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Сельскохозяйственная биология : науч.-теорет. журн. / учредитель Рос. акад. с.-х. наук | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Журнал общей биологии : журн. / учредитель Рос. акад. наук ; [редкол.: Е. А. Криксунов (гл. ред.) и др.]. | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Лесное хозяйство :теорет. и науч.-произв. журн. / учредители : Рослесинфорг, Центр. база авиац. охраны лесов "Авиалесоохрана", Рос. о-во лесоводов [и др.] ; [редкол.: Э. В. Андронова (гл. ред.) и др.]. | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Аграрная наука Евро-Северо-Востока[Текст]:: науч. журн. Северо-Восточного регион.науч. центра Россельхозакадемии / учредитель ГНУ Северо-Восточ. регион. науч. центр Рос. акад. с.-х. наук | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Аграрная наука = Agrarianscience[Текст]: ежемес. науч.-теорет. и произв. журн. Межгос. совета по аграрной науке и информации стран СНГ / Учредитель ООО "ВИК - Черноземье" ; [редкол.: В. Я. Виолина (гл. ред.) и др.].<br>До 1993 г. см. "Вестник сельскохозяйственной науки". | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Сельскохозяйственная биология[Текст]: науч.-теорет. журн. / учредитель Рос. акад. с.-х. наук | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Достижения науки и техники АПК[Текст]: ежемес. теорет. и науч.-практ. журн. / учредители : М-во сел.хоз-ва РФ, ООО "Ред. жур. "Достижения науки и техники АПК" ; [гл. ред. А. В. Коршунов]. | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Биология. Сводный том: реф. журн. Раздел 04В. Ботаника. 04В5. Фитопатология / учредители : Рос. акад. наук, ВИНИТИ ; [редкол.: Р. В. Петров (гл. ред.) и др.]. | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Аграрная наука Евро-Северо-Востока[Текст]: науч. журн. Северо-Восточного регион.науч. центра Россельхозакадемии / учредитель ГНУ Северо-Восточ. регион. науч. центр Рос. акад. с.-х. наук | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Картофель и овощи = Potatoandvegetables : науч.-произв. и попул. журн. [Текст]/ [редкол.: В. И. Леунов (гл. ред.) и др.]. | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Международный сельскохозяйственный журнал [Текст]: двухмес. науч.-произв. журн. / учредитель М-во сел.хоз-ва РФ ; [редкол.: А. А. Фомин (гл. ред.) и др.]. | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Главный агроном: науч.-практ. журн. / Негос. науч.-образоват. учреждений "Акад. с.-х. наук и орг. агропром. комплекса" ; [ред.-сост. А. Д. Повзун]. | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Журнал общей биологии [Текст]: журн. / учредитель Рос.акад. наук | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Российская сельскохозяйственная наука[Текст]: науч.-теорет. журн. / учредитель Рос. акад. наук ; [гл. ред. Н. С. Маркова].<br>До 2014 г. см. "Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук". | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Вестник Иркутской государственной сельскохозяйственной академии [Электронный ресурс]: журн. /Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского | ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/2286#journal_name |
| Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии [Электронный ресурс]: ФГБОУ ВО"РГАУ - МСХА им. К.А. Тимирязева" | ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/journal/2198#journal_name |
| Труды Кубанского государственного аграрного университета [Электронный ресурс]: ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ» | ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/119874/#6 |
| Вестник Башкирского университета [Электронный ресурс]: ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ» | ЭБС «Лань» Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/journalArticle/117561/#1 |
| Сибирский вестник сельскохозяйственной науки [Электронный | Научная электронная библиотека |

| | |
|---|---|
| ресурс]: журн. / Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук | Режим доступа: http://elibrary.ru/title_about.asp?id=9104 |
| Защита и карантин растений[Текст]: ежемес. журн. для специалистов, учёных и практиков / Федерал.служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору [и др.] | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Генетика: ежемес. журн. / учредитель Рос. акад. наук ; [гл. ред. Г. П. Георгиев]. | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Международный сельскохозяйственный журнал[Текст]: двухмес. науч.-произв. журн. / учредитель М-во сел.хоз-ва РФ | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Теоретическая и прикладная экология[Текст]: обществ.-науч. журн. / учредитель ООО "Изд. дом "Камертон" | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |
| Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук : науч.-теорет. журн. / [ред. совет: Н. С. Маркова (гл. ред.) и др.]. | Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятская ГСХА |

Официальные издания, справочно-библиографические издания, профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы и иные информационные ресурсы представлены в приложении 10а основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) 06.03.01 Биология.