

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра физиологии растений и экологии почв**

Авторы-составители: **Митракова Наталья Васильевна  
Еремченко Ольга Зиновьевна**

Рабочая программа дисциплины  
**ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОЛОГИИ**  
Код УМК 83027

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

Пермь, 2019

## **1. Наименование дисциплины**

Физические и химические методы в экологии

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

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

Направление: **05.03.06** Экология и природопользование (ПБ)  
направленность Экология

### **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

В результате освоения дисциплины **Физические и химические методы в экологии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

**05.03.06** Экология и природопользование (ПБ) (направленность : Экология)

**ПК.1** владеть методами лабораторных экологических исследований

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.06 Экология и природопользование (ПБ) (направленность: Экология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	8
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку</b>	42
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (3) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (8 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Физические и химические методы в экологии**

Освоение физических и химических методов в экологии.

#### **Введение**

Система методов исследований в экологии. Лабораторные экологические исследования. Приборы и оборудование. Требования к технике безопасности работ.

#### **Физические методы**

Освоение физических методов исследований в экологии: гранулометрический и агрегатный состав, пробоподготовка, содержание воды, зольность, радиоактивность и др.

#### **Химические методы**

Освоение химических методов исследований в экологии: титрование, колориметрирование, электрометрические методы, вольтамперометрия, ВЭЖХ и др.

#### **Биохимические методы**

Освоение биохимических методов исследований в экологии: хроматография, ферментативная активность, интенсивность дыхания, интенсивность фотосинтеза и др.

#### **Итоговое контрольное мероприятие**

Подготовка и защита отчета по лабораторным работам, проводится в форме презентации.

## **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. Муравьев А. Г., Каррыев Б. Б., Ляндзберг А. Р. Оценка экологического состояния почвы: практическое руководство / А. Г. Муравьев, Б. Б. Каррыев, А. Р. Ляндзберг. - Санкт-Петербург: Крисмас+, 2008, ISBN 5-89495-117-8. - 210. - Библиогр.: с. 177-182
2. Александрова, Э. А. Аналитическая химия в 2 книгах. Книга 2. Физико-химические методы анализа : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Э. А. Александрова, Н. Г. Гайдукова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 344 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-09460-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/428032>
3. Экологический мониторинг: практические задания и методические рекомендации / Федеральное агентство по образованию, Пермский государственный университет. - Пермь, 2010. - 90.
4. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие для вузов / О. П. Мелехова [и др.] ; ред.: О. П. Мелехова, Е. И. Егорова. - Москва: Академия, 2007, ISBN 978-5-7695-3560-4. - 288.

### Дополнительная:

1. Почвоведение: теория и практика лабораторных работ: учебное пособие / М-во образования и науки РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т. - Пермь, 2014, ISBN 978-5-7944-2404-1. - 95. - Библиогр.: с. 83
2. Гашев, С. Н. Математические методы в биологии: анализ биологических данных в системе Statistica : учебное пособие для вузов / С. Н. Гашев, Ф. Х. Бетляева, М. Ю. Лупинос. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 207 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-02265-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/438270>
3. Физико-химические методы исследования почв: учеб. пособие / ред.: Н. Г. Зырин, Д. С. Орлов. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1980. - 382.
4. Физические и химические методы исследования горных пород и минералов: сборник статей / Академия наук СССР, Сибирское отделение. - Иркутск: Восточно-Сибирский филиал АН СССР, 1977. - 96. - Библиогр. в конце ст.

## **9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины**

При освоении дисциплины использование ресурсов сети Интернет не предусмотрено.

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

Образовательный процесс по дисциплине **Физические и химические методы в экологии** 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 выполнении 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 лабораторных занятий необходима лаборатория Физиологии и биохимии растений, оснащенная необходимым лабораторным оборудованием, специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской. Состав оборудования представлен в паспорте лаборатории.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима лаборатория Физиологии и биохимии растений, оснащенная необходимым лабораторным оборудованием, специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской. Состав оборудования представлен в паспорте лаборатории. Текущий контроль и групповые консультации - аудитория, оснащенная меловой (и) или маркерной доской

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



Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

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

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

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

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

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

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

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

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Физические и химические методы в экологии**

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

<b>Компетенция</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ПК.1</b> владеть методами лабораторных экологических исследований</p>	<p>знать экспериментальные методы в экологии, уметь выполнить экспериментальные исследования, владеть способностью оценить результаты экспериментальных исследований</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b> не знает экспериментальные методы в экологии, не умеет выполнить экспериментальные исследования, не владеет способностью оценить результаты экспериментальных исследований</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b> Фрагментарно знает экспериментальные методы в экологии, фрагментарно умеет выполнить экспериментальные исследования, фрагментарно владеет способностью оценить результаты экспериментальных исследований</p> <p align="center"><b>Хорошо</b> В целом знает экспериментальные методы в экологии, умеет выполнить экспериментальные исследования, владеет способностью оценить результаты экспериментальных исследований, однако в знаниях, умения есть отдельные пробелы</p> <p align="center"><b>Отлично</b> знает экспериментальные методы в экологии, умеет выполнить экспериментальные исследования, владеет способностью оценить результаты экспериментальных исследований</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

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

**Максимальное количество баллов :** 100

### Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>ПК.1</b> владеть методами лабораторных экологических исследований	Физические методы <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	владение физическими методами
<b>ПК.1</b> владеть методами лабораторных экологических исследований	Химические методы <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	владение химическими методами
<b>ПК.1</b> владеть методами лабораторных экологических исследований	Биохимические методы <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	владеет биохимическими методами
<b>ПК.1</b> владеть методами лабораторных экологических исследований	Итоговое контрольное мероприятие <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	умение оформить, представить данные физических и химических методов исследований, умение на основе полученных данных дать экологическую оценку явлений

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### Физические методы

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Умеет формулировать цель лабораторных исследований, знает методику выполнения работ, владеет методами исследований, самостоятельно оценивает результаты лабораторных работ, умеет формулировать выводы по предмету исследований.	25
Умеет формулировать цель лабораторных исследований, знает методику выполнения	17

работ, владеет методами исследований, оценивает результаты лабораторных работ, фрагментарно формулирует выводы по предмету исследований.	
Умеет формулировать цель исследований; знает методику выполнения работ; владеет методами исследований; фрагментарно оценивает результаты лабораторных работ и формулирует выводы по предмету исследований.	11

### **Химические методы**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Умеет формулировать цель лабораторных исследований, знает методику выполнения работ, владеет методами исследований, самостоятельно оценивает результаты лабораторных работ, умеет формулировать выводы по предмету исследований.	25
Умеет формулировать цель лабораторных исследований, знает методику выполнения работ, владеет методами исследований, оценивает результаты лабораторных работ, фрагментарно формулирует выводы по предмету исследований.	17
Умеет формулировать цель исследований; знает методику выполнения работ; владеет методами исследований; фрагментарно оценивает результаты лабораторных работ и формулирует выводы по предмету исследований.	11

### **Биохимические методы**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Умеет формулировать цель лабораторных исследований, знает методику выполнения работ, владеет методами исследований, самостоятельно оценивает результаты лабораторных работ, умеет формулировать выводы по предмету исследований	25
Умеет формулировать цель лабораторных исследований, знает методику выполнения работ, владеет методами исследований, оценивает результаты лабораторных работ, фрагментарно формулирует выводы по предмету исследований.	17
Умеет формулировать цель исследований; знает методику выполнения работ; владеет методами исследований; фрагментарно оценивает результаты лабораторных работ и формулирует выводы по предмету исследований.	11

### **Итоговое контрольное мероприятие**

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **12**

Показатели оценивания	Баллы
Представлены в форме презентации материалы лабораторных работ: описан принцип определения экологических показателей, охарактеризованы изучаемые свойства, в оформлении использованы табличные и графические данные; в полной мере охарактеризованы изучаемые показатели и их оценка относительно предложенных критериев.	25
Представлены в форме презентации материалы лабораторных работ: описан принцип определения экологических показателей, охарактеризованы изучаемые свойства, в оформлении использованы табличные и графические данные. Однако в презентации допущены отдельные ошибки технического и содержательного характера.	17
Представлены в форме презентации материалы лабораторных работ: описан принцип определения экологических показателей, охарактеризованы изучаемые свойства, в оформлении использованы табличные и графические данные. Однако в презентации допущены ошибки технического и содержательного характера, не в полной мере охарактеризованы изучаемые показатели и их оценка относительно предложенных критериев.	12