

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра физиологии растений и экологии почв**

**Авторы-составители: Москвина Наталья Викторовна  
Кайгородов Роман Владимирович  
Четина Оксана Александровна**

Рабочая программа дисциплины

**ОСНОВЫ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В БИОЛОГИИ И ЭКОЛОГИИ**

Код УМК 95730

Утверждено  
Протокол №9  
от «21» мая 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Основы научного исследования в биологии и экологии

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

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

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

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

В результате освоения дисциплины **Основы научного исследования в биологии и экологии** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

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

**УК.6** Способен управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития

**Индикаторы**

**УК.6.1** Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)

**УК.6.2** Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)

**ОПК.2** готовность к участию в проведении научных исследований

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.06 Экология и природопользование (направленность: Экология)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	5
<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 лекционных занятий</b>	28
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	14
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (5 триместр)

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

### **Первый учебный период**

#### **Понятие научного исследования. Виды научных исследований.**

Наука и ее роль в современном обществе. Научное исследование как конкретная форма проведения научной работы, т.е. изучение научными методами конкретного предмета (явления, процесса). Цель, объект, предмет научного исследования. Фундаментальные и прикладные научные исследования. Поисковые исследования. Опытнo-конструкторские работы. Виды НИР по источникам финансирования.

#### **Выбор направления научного исследования. Содержание этапов научно-исследовательской работы.**

Выбор направления, проблемы, темы научного исследования и постановка научных вопросов. Понятие псевдопроблемы. Актуальность и новизна научной темы. Поисковые научные работы. Содержание этапов научно-исследовательской работы. Выбор темы. Анализ (обзор) литературы по теме. Постановка цели и задач исследования. Теоретический анализ. Экспериментальная часть работы. Анализ результатов исследования. Оформление результатов исследования. Заключение (выводы). Внедрение результатов НИР в производство, учебный процесс и др.

#### **Обработка научной информации.**

Виды научных документов. Первичные и вторичные документы, опубликованные и неопубликованные документы. Нормативно-техническая, патентная, справочная и др. документация. Информационный поиск в систематическом или алфавитно-предметном каталоге, поиск во множестве других предметов. Общие принципы классификации предметов поиска. Библиотеки как центр научных документов. Универсальная и библиотечно-библиографическая классификации. Электронные информационно-поисковые системы. Поиск научной литературы. Основы библиографии. Реферативные журналы. Порядок работы с литературой. Методы работы с литературой.

#### **Теоретические и экспериментальные исследования в биологии и экологии.**

Методы научного исследования в биологии и экологии. Теоретические исследования. Цели, задачи и этапы теоретического исследования. Экспериментальные исследования. Классификация, типы, задачи эксперимента. Эксперимент как опыт с точно учитываемыми и управляемыми условиями: опыт, целенаправленное наблюдение, воспроизведение объекта познания, проверка предсказания. Классификация экспериментов по целям: контролируемые, поисковые, решающие; по организации места проведения: лабораторные, полевые, производственные и т.п.; по структуре изучаемых объектов и явлений: простые и сложные; по характеру взаимодействия средств экспериментального исследования с объектом исследования (обычный и модельный); по числу варьируемых факторов (однофакторный, многофакторный) и др. Методика проведения эксперимента. Модели факторного эксперимента. Использование оборудования в эксперименте, точность измерений и погрешностей. Повторность измерений как основа получения объективных результатов. Выбор и обоснование математической теории эксперимента.

#### **Методы и средства математической обработки результатов исследований в биологии и экологии.**

Основы статистической обработки результатов исследований в биологии и экологии. Статистические данные. Случайные величины и распределения. Типы выборок. Параметрические методы: нормальное распределение исходных данных, описательная статистика, линейная корреляция. Непараметрические критерии. Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ. Непараметрический дисперсионный анализ. Регрессионный анализ. Анализ временных рядов. Многомерные методы (дискриминантный, кластерный, факторный). Выбор и обоснование математической модели

экспериментального исследования. Средства и программы математического анализа данных.

**Содержание и оформление отчета о результатах научно-исследовательской работы.**

Структура и основные части отчета. Содержание основных разделов. Требования к оформлению текста, таблиц, рисунков, списка литературы. Содержание реферата НИР. Требования к заключению (выводам).

## **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. Основы научных исследований и инженерного творчества (учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студента) : учебно-методическое пособие по выполнению исследовательской работы / составители К. Г. Земляной, И. А. Павлова. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 68 с. — ISBN 978-5-7996-1388-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/68267.html>
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. Тихонов В. А., Ворона В. А. Научные исследования: концептуальные, теоретические и практические аспекты: учебное пособие / В. А. Тихонов, В. А. Ворона. — Москва: Горячая линия - Телеком, 2009, ISBN 978-5-9912-0070-7. -296.-Библиогр.: с. 291-293
4. Научно-исследовательская работа : практикум / составители Е. П. Кузнеченков, Е. В. Соколенко. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 246 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/66064.html>

### Дополнительная:

1. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений / Б. А. Доспехов. — Москва: Агропромиздат, 1985. — 351 с.
2. Экологические исследования структуры природных сообществ: Межвуз. сб. научных трудов / Министерство высшего и среднего специального образования РСФСР, Московский ордена дружбы народов государственный университет им. Н. П. Огарева. — Саранск: Изд-во Мордовского ун-та, 1987. — 152 с.
3. Шеин Е.В., Рыжова И.М. Математическое моделирование в почвоведении. Учебник. — М.: «ИП Маракушев А.Б.», 2016, — 377 с. ISBN 978-5-9908895-0-7 [Электронный ресурс] URL: <http://www.esoil.ru/publications/books/book15032017.html> (Дата обращения 12.01.2022) <http://www.esoil.ru/publications/books/book15032017.html>
4. Кулаичев Алексей Павлович Методы и средства анализа данных в среде Windows.Stadia 6.0/Алексей Павлович Кулаичев.-М.:Информатика и компьютеры,1996, ISBN 5-86225-126-X.-257.



## **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 **Основы научного исследования в биологии и 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 выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

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

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

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

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

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

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

Для проведения лабораторных занятий необходима лаборатория "Физиологии и биохимии растений" оснащенная лабораторным оборудованием, учебно-наглядными пособиями, специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования, учебно-наглядных пособий, программных средств представлен в паспорте лаборатории.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, 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 компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

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

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

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

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

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

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

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине  
Основы научного исследования в биологии и экологии**

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

**ОПК.2**

**готовность к участию в проведении научных исследований**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>ОПК.2</b> готовность к участию в проведении научных исследований	Владеет навыками самостоятельной научной работы	<b>Неудовлетворител</b> не владеет навыками самостоятельной научной работы <b>Удовлетворительн</b> фрагментарно владеет навыками самостоятельной научной работы <b>Хорошо</b> в целом владеет навыками самостоятельной научной работы, однако допускает отдельные просчеты <b>Отлично</b> владеет навыками самостоятельной научной работы

**УК.6**

**Способен управлять своими ресурсами, выстраивать и реализовывать траекторию  
саморазвития**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<b>УК.6.2</b> Управляет собственными ресурсами (тайм- менеджмент, стресс- менеджмент, самопрезентация)	Знать основы организации исследовательского труда	<b>Неудовлетворител</b> не знает основы организации исследовательского труда <b>Удовлетворительн</b> фрагментарные знания основ организации исследовательского труда <b>Хорошо</b> в целом знает основы организации исследовательского труда, но в знаниях имеются отдельные пробелы <b>Отлично</b> знает основы организации исследовательского труда
<b>УК.6.1</b> Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)	Уметь самостоятельно оценивать результаты своей научной деятельности	<b>Неудовлетворител</b> не умеет самостоятельно оценивать результаты своей научной деятельности <b>Удовлетворительн</b> фрагментарно умеет оценивать результаты своей научной деятельности

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
		<p data-bbox="1149 254 1268 285" style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p data-bbox="906 296 1503 394">в целом умеет самостоятельно оценивать результаты своей научной деятельности, но допускает отдельные пробелы</p> <p data-bbox="1149 405 1268 436" style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p data-bbox="906 447 1503 506">умеет самостоятельно оценивать результаты своей научной деятельности</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 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<b>УК.6.2</b> Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация)	Обработка научной информации. <b>Письменное контрольное мероприятие</b>	основы организации исследовательского труда
<b>ОПК.2</b> готовность к участию в проведении научных исследований <b>УК.6.2</b> Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация) <b>УК.6.1</b> Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)	Методы и средства математической обработки результатов исследований в биологии и экологии. <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	математическая обработка результатов экспериментальных исследований

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Мероприятие текущего контроля</b>	<b>Контролируемые элементы результатов обучения</b>
<b>ОПК.2</b> готовность к участию в проведении научных исследований <b>УК.6.2</b> Управляет собственными ресурсами (тайм-менеджмент, стресс-менеджмент, самопрезентация) <b>УК.6.1</b> Оценивает собственные ресурсы (временные, личностные, психологические)	Содержание и оформление отчета о результатах научно - исследовательской работы. <b>Итоговое контрольное мероприятие</b>	отчет о результатах научно-исследовательской работы

### **Спецификация мероприятий текущего контроля**

#### **Обработка научной информации.**

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

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

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

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
знает основы организации исследовательского труда, виды научно-исследовательской работы и содержание основных этапов научно-исследовательской работы; умеет самостоятельно обосновать выбор проблемы исследований в определенной области биологии и экологии; умеет провести сбор и анализ научной информации по данной проблеме.	30
в целом знает основы организации исследовательского труда, виды научно-исследовательской работы и содержание основных этапов научно-исследовательской работы; при выборе проблемы исследований в определенной области биологии и экологии использует консультационную помощь; умеет провести сбор и анализ научной информации по данной проблеме.	21
фрагментарно знает основы организации исследовательского труда, виды научно-исследовательской работы и содержание основных этапов научно-исследовательской работы; при выборе проблемы исследований в определенной области биологии и экологии использует консультационную помощь; фрагментарное умение провести сбор и анализ научной информации по данной проблеме.	13

#### **Методы и средства математической обработки результатов исследований в биологии и экологии.**

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

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

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

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
знает основы применения математических методов в биологии и экологии, умеет самостоятельно обосновать их применение к результатам экспериментальных исследований.	40
знает основы применения математических методов в биологии и экологии, при выборе и обосновании их применения к результатам экспериментальных исследований использует консультационную помощь преподавателя.	28
фрагментарно знает основы применения математических методов в биологии и экологии, при выборе и обосновании их применения к результатам экспериментальных исследований использует консультационную помощь преподавателя.	17

**Содержание и оформление отчета о результатах научно - исследовательской работы.**

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

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

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

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
самостоятельно оценивает результаты научно-исследовательской работы и оформляет отчет в соответствии с требованиями	30
при оценке результатов научно-исследовательской работы использует консультационную помощь преподавателя, оформляет отчет в соответствии с требованиями	21
при оценке результатов научно-исследовательской работы использует консультационную помощь преподавателя, в оформлении отчета имеются нарушения требований	13