

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Высшая школа общей и прикладной физики

---

УТВЕРЖДЕНО  
решением ученого совета ННГУ

протокол от  
«        »        20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

Экология (физические основы)

---

Уровень высшего образования  
Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность  
03.03.02 - Физика

---

Направленность образовательной программы  
Фундаментальная физика

---

Форма обучения  
очная

---

Нижний Новгород

2021 год

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.15, Экология (физические основы) относится к части ОПОП направления подготовки 03.03.02 Физика, формируемой участниками образовательных отношений.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1: Способен выполнять научную работу в избранной области экспериментальных и (или) теоретических исследований с помощью современной приборной базы, сложного физического оборудования и информационных техн	ПК-1.1: Знания: ПК-1.2: Умения: ПК-1.3: Навыки:	ПК-1.1: Обладать необходимыми для выполнения научной работы знаниями по геофизике и химии Земли ПК-1.2: Уметь применять полученные знания при проведении научных исследований в избранной области. ПК-1.3: Владеть навыками выполнения научной работы в избранной области экспериментальных и (или) теоретических исследований с помощью современной приборной базы, сложного физического оборудования и информационных технологий	Собеседование и задачи (практические задания)
ПК-3: Способен ставить и решать научно-инновационные задачи, применять результаты научных исследований в инновационной и проектной деятельности	ПК-3.1: Знания: ПК-3.2: Умения: ПК-3.3: Навыки	ПК-3.1: Знать состав и строение геосферных оболочек Земли; основные физические процессы в геосферных оболочках; современные методы моделирования геосферных оболочек, включая биосферу. ПК-3.2: Уметь систематизировать основные источники знаний о геосферных оболочках Земли; анализировать результаты использования простейших моделей; использовать	Собеседование и задачи (практические задания)

		полученные знания для ведения научно-инновационной деятельности. ПК-3.3: Владеть количественными методами при анализе физических и химических процессов, протекающих в различных геосферах.	
--	--	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>2</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>12</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>12</b>
- КСР	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>47</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b> <b>зачёт</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
	очная	очная	очная	очная	очная	очная
Тема 1. Предмет экологии, ее основные понятия	7	1	1	0	2	5

Тема 2. Земля — планета солнечной системы	7	1	1	0	2	5
Тема 3. Физические процессы в атмосфере	7	1	1	0	2	5
Тема 4. Физические процессы в гидросфере и криосфере	7	1	1	0	2	5
Тема 5. Магнитное и электрическое поля Земли, их экологическое значение	7	1	1	0	2	5
Тема 6. Физические факторы окружающей среды и функционирование экосистем	7	1	1	0	2	5
Тема 7. Физические факторы антропогенного воздействия на окружающую среду	9	2	2	0	4	5
Тема 8. Биосфера. Глобальные экологические проблемы	10	2	2	0	4	6
Тема 9. Моделирование в экологии	10	2	2	0	4	6
Аттестация	0					
КСР	1				1	
Итого	72	12	12	0	25	47

Практические занятия (семинарские занятия /лабораторные работы) организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает:

Проведение обсуждения рассматриваемых проблем в свете последних научных достижений в соответствующей области знаний. Студенты работают как индивидуально, так и коллективно.

На проведение практических занятий (семинарских занятий /лабораторных работ) в форме практической подготовки отводится 2 ч.

Практическая подготовка направлена на формирование и развитие:

- практических навыков в соответствии с профилем ОП:

Применение знаний и умений при решении научно-исследовательских и проектных задач профессиональной деятельности

- компетенций:

ПК-1: Способен выполнять научную работу в избранной области экспериментальных и (или) теоретических исследований с помощью современной приборной базы, сложного физического оборудования и информационных технологий;

ПК-3: Способен ставить и решать научно-инновационные задачи, применять результаты научных исследований в инновационной и проектной деятельности

Текущий контроль успеваемости реализуется в рамках: занятий семинарского типа, групповых консультаций, индивидуальных консультаций.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

#### 5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

##### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала.  Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания,

	обучающег ося от ответа	грубые ошибки.	все задания но не в полном объеме.	все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	объеме, но некоторые с недочетами.	нными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом . Невозможн ость оценить наличие навыков вследствие отказа обучающег ося от ответа	При решении стандартны х задач не продемонст рированы базовые навыки.  Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальн ый набор навыков для решения стандартны х задач с некоторыми недочетами	Продемонстр ированы базовые навыки  при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстр ированы базовые навыки  при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонст рированы навыки  при решении нестандартн ых задач без ошибок и недочетов.	Продемонст рирован творческий подход к решению нестандартн ых задач

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне, выше предусмотренного программой
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

(согласно оценочным средствам табл.2)

### Теоретические вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

- 1) Понятие экосистемы.
- 2) Структура экосистем.
- 3) Планета Земля: характеристики, внутреннее строение.
- 4) Обращение Земли вокруг Солнца и его геофизические следствия.
- 5) Осевое вращение Земли и его следствия. Форма Земли.
- 6) Уравнения движения упругой среды.
- 7) Продольные и поперечные сейсмические волны. Собственные колебания Земли.
- 8) Определение плотности земных недр по скоростям сейсмических волн.
- 9) Плотность и состав земных недр. Современные модели строения Земли.
- 10) Связь упругих и диссипативных свойств ньютоновской вязкой жидкости.
- 11) Геологические свидетельства текучести литосферы.
- 12) Основные типы дефектов в кристаллах. Пластическая деформация как движение дислокаций.
- 13) Механизмы вязкости мантии.
- 14) Реологические модели литосферы.
- 15) Распределение температуры и вязкости в мантии.
- 16) Глобальная тектоника плит.
- 17) Ледовый покров Земли.
- 18) Тепловое состояние Земли.
- 19) Основные характеристики землетрясений.
- 20) Физическая природа вулканизма.
- 21) Уравнения магнитной гидродинамики. МГД течения.
- 22) Волны в проводящей среде.
- 23) Магнитное динамо.
- 24) Турбулентное магнитное динамо.
- 25) Альфа-эффект в теории динамо.
- 26) Основные сведения о магнитном поле Земли.
- 27) Магнитосфера. Воздействие Солнца на магнитосферу.
- 28) Уравнения электрической гидродинамики.
- 29) ЭГД волны и течения.
- 30) Виды газового разряда. Таунсендовский и стримерный механизмы пробоя.
- 31) Ионизация в атмосфере.
- 32) Глобальная электрическая цепь.
- 33) Электрическое поле в атмосфере и механизмы его генерации.
- 34) Характеристики молниевых разрядов в атмосфере.
- 35) Состав и вертикальное строение атмосферы.
- 36) Характеристики солнечной радиации. Солнечная постоянная.
- 37) Трансформация солнечной радиации в атмосфере. Процессы поглощения, отражения и рассеяния солнечной радиации.
- 38) Радиационный баланс и его составляющие.
- 39) Парниковый эффект в атмосфере.
- 40) Виды теплообмена в атмосфере. Теплопроводность. Конвекция и адвекция.
- 41) Изменение температуры воздуха с высотой. Виды температурной стратификации. Инверсии температуры.

- 42) Сухоадиабатические и влажноадиабатические процессы в атмосфере.
- 43) Турбулентность в атмосфере.
- 44) Влажность воздуха, ее характеристики. Факторы, определяющие увлажнение.
- 45) Зависимость влажности воздуха от температуры и давления. Конденсация и сублимация водяного пара в атмосфере.
- 46) Туманы, их типы и распространение.
- 47) Облака. Условия их образования и классификация.
- 48) Атмосферные осадки: виды, условия выпадения, интенсивность.
- 49) Снежный покров. Условия образования и формирования.
- 50) Атмосферное давление. Закономерности распределения давления в атмосфере.
- 51) Ветер: его характеристики и факторы, их определяющие. Местные ветры. Геострофический и приземный ветер.
- 52) Атмосферные фронты. Облачные системы теплого и холодного атмосферных фронтов.
- 53) Циклоны и антициклоны. Малые атмосферные вихри.
- 54) Общая циркуляция атмосферы.
- 55) Процессы и факторы формирования климата.
- 56) Единство и взаимосвязь органической жизни и физической среды.
- 57) Устойчивость и изменчивость экосистем.
- 58) Воздействие антропогенной деятельности на физическую среду.
- 59) Абиотические и биотические факторы.
- 60) Физические факторы загрязнения окружающей среды.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

а) основная литература:

- 1) Риклефс Р. Основы общей экологии. – М.: Мир, 1979. -424 с. -30 экз.
- 2) Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. -740 с. -24 экз.

б) дополнительная литература:

- 1) Смит Д.М. Модели в экологии. – М.: Наука, 1976. -184 с. -5 экз.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины)

- 1) А.К.Муртазов ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОЛОГИИ ОКОЛОЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА <http://www.kosmofizika.ru/pdf/murtazov.pdf>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: Для проведения лекций и практических занятий требуется типовое оборудование лекционной аудитории.

Для подготовки самостоятельных контрольных работ и для их графического представления (если это необходимо), а также для расширения коммуникационных возможностей студенты имеют возможность работать в компьютерных классах с соответствующим лицензионным программным обеспечением и выходом в Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную



информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 03.03.02 - Физика.

Автор(ы): Е.А. Мареев

Заведующий кафедрой:

Программа одобрена на заседании методической комиссии  
ВШОПФ от 30.06.2021, протокол № 3.