

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**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 № 13 от 30.11.2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
Философские вопросы естествознания

---

Уровень высшего образования  
Магистратура

---

Направление подготовки / специальность  
03.04.02 – Физика

---

Направленность образовательной программы  
Общая и прикладная физика

---

Форма обучения  
Очная

---

Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.03 «Философские вопросы естествознания» относится к обязательной части ООП направления подготовки 03.04.02 «Физика».

## 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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1: Демонстрация способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1: Знать критерии научности, различия науки и проявлений лженауки Уметь анализировать и излагать естественнонаучные достижения и проблемы, знакомясь с публикациями известных ученых и организаторов научной деятельности Владеть знаниями правовых и этических норм при разработке и осуществлении социально-значимых проектов	Реферат	Собеседование
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1: Демонстрация способности определять реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1: Знать специфику организации научных исследований в естественных науках, правила и нормы функционирования научных сообществ и организаций Уметь целостно, системно воспринимать мир, единство и различие естественнонаучной и гуманитарной культуры, Владеть знаниями правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности	Реферат	Собеседование

### 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>16</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>32</b>
- КСР	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>23</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b> <b>Зачёт с оценкой</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
Естественнонаучная и гуманитарная культуры. Методологические проблемы науки и научного познания	4	1	2	0	3	1
Наука как фактор глобализации. Достижения современной науки и перспективы развития цивилизации	4	1	2	0	3	1
Основные этапы развития естествознания. Научная картина мира и общенаучные принципы и понятия	4	1	2	0	3	1
Элементы космологии и астрофизики	4	1	2	0	3	1
Строение атома. Принципы квантовой теории	4	1	2	0	3	1

Фундаментальные и прикладные проблемы химии.	4	1	2	0	3	1
Самоорганизация в живой и неживой природе	5	1	2	0	3	2
Науки о Земле	5	1	2	0	3	2
Происхождение и развитие жизни	5	1	2	0	3	2
Современные аспекты изучения живых организмов	5	1	2	0	3	2
Человек – загадка антропосоциогенеза	5	1	2	0	3	2
Глобальные проблемы цивилизации.	5	1	2	0	3	2
Естественнонаучные и гуманитарные аспекты развития новых научных направлений и технологий. Биоэтика.	8	2	4	0	6	2
Проблема распространенности разумной жизни во Вселенной	9	2	4	0	6	3
Аттестация	0					
КСР	1				1	
Итого	72	16	32	0	49	23

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

Для самостоятельной работы обучающимся предлагается использовать основную и дополнительную литературу и/или электронные Интернет-ресурсы.

#### **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

##### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

##### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции УК-1**

##### **Список тем рефератов:**

- 1) Время и его измерение.
- 2) Рождение и эволюция звезд.
- 3) Черные дыры.
- 4) Специальная теория относительности.
- 5) Расширяющаяся Вселенная.
- 6) Элементарные частицы.
- 7) Свойства света.
- 8) Атом. Поглощение и излучение света атомом.
- 9) Современные представления о пространстве и времени.
- 10) Периодическая система химических элементов.
- 11) Основные проблемы современной химии.
- 12) Вода. Физические свойства воды.

- 13) Характерные особенности живых организмов.
- 14) Структурные уровни организации живого.
- 15) Многообразие строения и функционирования живых систем.
- 16) Структура ДНК и ее роль в живой клетке.
- 17) Генетика и генная инженерия.
- 18) Концепции возникновения жизни на Земле.
- 19) Этапы развития жизни на Земле.
- 20) Происхождение человека. Основные этапы антропосоциогенеза.
- 21) Демографическая проблема как глобальная проблема современности.
- 22) Теория эволюции Дарвина, ее сильные и слабые стороны в вопросе о формировании современного человека.
- 23) Биосфера, антропосфера, ноосфера.
- 24) Воздействие человека на биосферные процессы.
- 25) Проблема существования внеземных проявлений жизни и разума.
- 26) Организация и самоорганизация в живой природе.
- 27) Новые данные о происхождении человека и поиски его прародины.
- 28) Основные проблемы социобиологии.
- 29) Основные проблемы кибернетики.
- 30) Технологические революции в истории человечества.
- 31) Основные проблемы парапсихологии.

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

Оценка		Критерии оценивания
Зачтено	Превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
	Отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
	Очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.
	Хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены

Оценка		Критерии оценивания
		все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.
	Удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.
Не зачтено	Неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.
	Плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.

### 5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции УК-6

#### Список тем рефератов:

- 32) Время и его измерение.
- 33) Рождение и эволюция звезд.
- 34) Черные дыры.
- 35) Специальная теория относительности.
- 36) Расширяющаяся Вселенная.
- 37) Элементарные частицы.
- 38) Свойства света.
- 39) Атом. Поглощение и излучение света атомом.
- 40) Современные представления о пространстве и времени.
- 41) Периодическая система химических элементов.
- 42) Основные проблемы современной химии.
- 43) Вода. Физические свойства воды.
- 44) Характерные особенности живых организмов.
- 45) Структурные уровни организации живого.
- 46) Многообразие строения и функционирования живых систем.
- 47) Структура ДНК и ее роль в живой клетке.
- 48) Генетика и генная инженерия.
- 49) Концепции возникновения жизни на Земле.

- 50) Этапы развития жизни на Земле.
- 51) Происхождение человека. Основные этапы антропосоциогенеза.
- 52) Демографическая проблема как глобальная проблема современности.
- 53) Теория эволюции Дарвина, ее сильные и слабые стороны в вопросе о формировании современного человека.
- 54) Биосфера, антропосфера, ноосфера.
- 55) Воздействие человека на биосферные процессы.
- 56) Проблема существования внеземных проявлений жизни и разума.
- 57) Организация и самоорганизация в живой природе.
- 58) Новые данные о происхождении человека и поиски его прародины.
- 59) Основные проблемы социобиологии.
- 60) Основные проблемы кибернетики.
- 61) Технологические революции в истории человечества.
- 62) Основные проблемы парапсихологии.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

Оценка		Критерии оценивания
Зачтено	Превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
	Отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
	Очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.
	Хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.
	Удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми

Оценка		Критерии оценивания
		ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.
Не зачтено	Неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.
	Плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.

## 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения 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 несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.



<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания 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».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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».
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

### 5.3.2 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

#### Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции УК-1

- 1) Культура и цивилизация. Естественнонаучная и гуманитарная культура.
- 2) Что такое наука. Классификация научных знаний. Критерии научности.
- 3) Научная деятельность и научные организации.
- 4) Технический прогресс и развитие науки.
- 5) Методологические проблемы современной науки.
- 6) Существуют ли пределы роста цивилизации?
- 7) Общая характеристика глобальных проблем современной цивилизации.
- 8) Перспективы развития глобальной энергетики.
- 9) Глобальное потепление.
- 10) Загрязнение окружающей среды и возможности научно-технического потенциала цивилизации.
- 11) Демографические проблемы развития цивилизации.
- 12) Глобальные катастрофы прошлого и будущего – возможности научного прогноза.
- 13) Наука и образование. История университетов – традиции прошлого и настоящего.
- 14) Колонизация планет: миф или реальность.
- 15) Классическая и неклассическая наука. Основные этапы развития науки.
- 16) Знания в древних цивилизациях и развитие представлений о мироздании.
- 17) Физика и физическая картина мира.
- 18) Иерархия материальных объектов. Фундаментальные взаимодействия.
- 19) Космологические стандарты в истории науки.
- 20) Стационарная и нестационарная Вселенная.
- 21) Гипотеза Большого взрыва.
- 22) Основные сведения о галактике Млечный Путь.
- 23) Происхождение Солнечной системы, обзор основных гипотез.
- 24) Планета Земля, ее строение, этапы развития.
- 25) Геологическая история Земли. Палеонтологические исследования древнейших форм жизни.
- 26) Что такое жизнь? Свойства живых существ.
- 27) Вирусы – объекты фундаментальной науки.
- 28) Гипотеза абиогенеза о происхождении жизни.
- 29) Гипотезы панспермии и креационизма о происхождении жизни.
- 30) Эволюционная гипотеза.
- 31) Открытия генетики и развитие эволюционной гипотезы.
- 32) Глобальный эволюционизм.
- 33) Химия – фундаментальная наука о веществе.
- 34) Основные понятия и законы химии.
- 35) Нанохимия и новые материалы.
- 36) Человек – загадка антропосоциогенеза.
- 37) Естественнонаучные и гуманитарные аспекты генной инженерии, клонирования и трансплантологии.
- 38) Вероятность разумной жизни во Вселенной.

#### Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности

## компетенции УК-6

- 1) Культура и цивилизация. Естественнонаучная и гуманитарная культура.
- 2) Что такое наука. Классификация научных знаний. Критерии научности.
- 3) Научная деятельность и научные организации.
- 4) Технический прогресс и развитие науки.
- 5) Методологические проблемы современной науки.
- 6) Существуют ли пределы роста цивилизации?
- 7) Общая характеристика глобальных проблем современной цивилизации.
- 8) Перспективы развития глобальной энергетики.
- 9) Глобальное потепление.
- 10) Загрязнение окружающей среды и возможности научно-технического потенциала цивилизации.
- 11) Демографические проблемы развития цивилизации.
- 12) Глобальные катастрофы прошлого и будущего – возможности научного прогноза.
- 13) Наука и образование. История университетов – традиции прошлого и настоящего.
- 14) Колонизация планет: миф или реальность.
- 15) Классическая и неклассическая наука. Основные этапы развития науки.
- 16) Знания в древних цивилизациях и развитие представлений о мироздании.
- 17) Физика и физическая картина мира.
- 18) Иерархия материальных объектов. Фундаментальные взаимодействия.
- 19) Космологические стандарты в истории науки.
- 20) Стационарная и нестационарная Вселенная.
- 21) Гипотеза Большого взрыва.
- 22) Основные сведения о галактике Млечный Путь.
- 23) Происхождение Солнечной системы, обзор основных гипотез.
- 24) Планета Земля, ее строение, этапы развития.
- 25) Геологическая история Земли. Палеонтологические исследования древнейших форм жизни.
- 26) Что такое жизнь? Свойства живых существ.
- 27) Вирусы – объекты фундаментальной науки.
- 28) Гипотеза абиогенеза о происхождении жизни.
- 29) Гипотезы панспермии и креационизма о происхождении жизни.
- 30) Эволюционная гипотеза.
- 31) Открытия генетики и развитие эволюционной гипотезы.
- 32) Глобальный эволюционизм.
- 33) Химия – фундаментальная наука о веществе.
- 34) Основные понятия и законы химии.
- 35) Нанохимия и новые материалы.
- 36) Человек – загадка антропосоциогенеза.
- 37) Естественнонаучные и гуманитарные аспекты генной инженерии, клонирования и трансплантологии.
- 38) Вероятность разумной жизни во Вселенной.

## Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
--------	---------------------

Оценка	Критерии оценивания
Превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов. Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.
Отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок. Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме. Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.
Очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.
Хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок. Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами. Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.
Удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки. Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме. Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.
Неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки. При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.
Плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа. Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа.

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

а) основная литература:

- 1) Медоуз, Д.,. Пределы роста. 30 лет спустя. / Д. Медоуз, Й Рандерс, Д Медоуз. - М.:Бином, 2014.- 361 с.  
<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325771.html>
- 2) Концепции современного естествознания [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / Г.И. Рузавин. - М.: Проспект, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392163342.html>
- 3) Философия и методология науки. Вопросы и ответы: полный курс подготовки к кандидатскому экзамену [Электронный ресурс] / Я.С. Яскевич - Минск : Выш. шк., 2007. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850613806.html>

б) дополнительная литература:

- 1) Уотсон Дж. Двойная спираль. / Дж Уотсон М., 1969.- 152 с. – 5 экз.
- 2) Хокинг, С. Краткая история времени: от Большого Взрыва до черных дыр / С. Хокинг. – СПб: Амфора. ТИД, Амфора. 2007-231 с. – 3 экз.

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

- 1) Заварзин, Г.И. "Становление биосферы" / Г.И. Заварзин [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/VRAN/ZAV.HTM>
- 2) Зиновьев, А.А. На пути к сверхобществу. / А.А. Зиновьев [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.zinoviev.ru/rus/sverch.html>
- 3) Пармон, В.. XX век глазами химика. Из доклада, сделанного на предновогодней сессии Президиума СО РАН «Основные итоги науки XX столетия и перспективы XXI века» / В. Пармон. - [Электронный ресурс]. Режим доступа:  
<http://www-sbras.nsc.ru/HBC/2000/n20-21/menu.html>
- 4) Пригожин, И. Порядок из хаоса / И. Пригожин, И. Стенгерс. – М.: Прогресс, 1986. – 432 с. Пригожин, Время, хаос, квант./ И. Пригожин, И. Стенгерс [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://yanko.lib.ru/books/betweenall/prigogine-stengers\\_ru.htm](http://yanko.lib.ru/books/betweenall/prigogine-stengers_ru.htm) М., 1994.
- 5) Осипов, В.И. "История природных катастроф на Земле" / В.И. Осипов. -[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/VRAN/2004/CRASH.HTM>
- 6) Развитие жизни на земле. [Электронный ресурс]. Режим доступа:  
<http://nrc.edu.ru/est/r4/5.html>
- 7) Месяц, Г.А "Водородная энергетика и топливные элементы" / Месяц Г.А.,. М.Д Прохоров, Месяц Г.А.,. Прохоров М.Д. - [Электронный ресурс]. Режим доступа:  
[http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/VRAN/2004/04\\_07/HYDRO.HTM](http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/VRAN/2004/04_07/HYDRO.HTM)
- 8) 8. Спирин, А.С. "Фундаментальная наука и проблемы биологической безопасности" / А.С. Спирин - [Электронный ресурс]. Режим доступа:  
<http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/VRAN/2004/ASPIRIN.HTM>.
- 9) Фаворский, О.Н. "Энергообеспечение России в ближайшие 20 лет" / О.Н. Фаворский - [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://vivovoco.rsl.ru/VV/JOURNAL/VRAN/FAVOR.HTM>

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: 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 03.04.02 - Физика.

Автор(ы): А.М. Дорожкин

Заведующий кафедрой: Господчиков Егор Дмитриевич, кандидат физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 30.06.2022 г., протокол № 3.