

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ

Директор по образовательной  
деятельности

С.Т. Князев

2020 г.



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1142595	Современные аспекты науки и техники

Екатеринбург, 2020

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Материалы микро- и наносистемной техники	<b>Код ОП</b> 1. 28.04.01/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Нанотехнологии и микросистемная техника	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 28.04.01

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Анкин Дмитрий Владимирович	доктор философских наук, доцент	Профессор	кафедра онтологии и теории познания
2	Шуталева Анна Владимировна	кандидат философских наук, доцент	Доцент	кафедра онтологии и теории познания
3	Чермянинов Игорь Владимирович	кандидат физико- математических наук, доцент	доцент	кафедра физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

**Согласовано:**

Управление образовательных программ



Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

## Современные аспекты науки, техники и управления

### 1.1. Аннотация содержания модуля

В модуль входят дисциплины «Актуальные проблемы науки и техники» и «Философские вопросы науки и техники». Слушатели должны научиться использовать в профессиональной деятельности знание современных философских проблем науки и техники, основных методов научного исследования. Дисциплины формируют знания об основных этапах развития физической науки и связь процесса развития физики с развитием техники и технологий, а также других наук. Формируется мировоззрение, дается представление о месте науки в современной культуре, истории развития естественных наук и появления нововведений технического содержания.

### 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Актуальные проблемы науки и техники	3
2	Философские вопросы науки и техники	3
ИТОГО по модулю:		6

### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Преквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и корреквизиты модуля	Не предусмотрены

### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
Актуальные проблемы науки и техники	УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	PO1-3 Демонстрировать понимание основных методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций. PO2-3 УК1 Определять этапы разработки стратегии действий, в том числе в цифровой среде, и методы решения проблемных ситуаций. PO1-У УК1 Выявлять проблемные ситуации, используя методы системного подхода и критического анализа.
	ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи,	PO2-У УК1 Обосновывать выбор стратегии для достижения поставленной цели, в том числе в цифровой среде, с учетом ограничений, рисков и моделируемых результатов. PO3-У УК1

	применя фундаментальные знания	Анализировать проблемную ситуацию, выявлять и определять способы ее разрешения РО1-В УК1 Использовать эффективные стратегии действий для решения проблемной ситуации, в том числе в цифровой среде, с учетом оценки ограничений, рисков и моделируемых результатов. РО2-В УК1 Использовать методы критического анализа и системного подхода в разработке стратегии действий для решения проблемных ситуаций, в том числе в цифровой среде. РО1-ЛК УК 1 Демонстрировать аналитические способности и критическое мышление.
Философские вопросы науки и техники	УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия  УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности, выстраивать траекторию профессионального и личностного развития, в том числе с использованием цифровых средств	

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в форме:

Очная

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Актуальные проблемы науки и техники**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Чермянинов Игорь Владимирович	кандидат физико- математических наук, доцент	доцент	кафедра физики конденсированного состояния и наноразмерных систем

**Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики**

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля Актуальные проблемы науки и техники

- Традиционная (репродуктивная) технология;

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	
2	Современные проблемы физической кинетики	Идеи Больцмана и проблема микроскопической обратимости и макроскопической необратимости. Иерархия времен релаксации. Теория Боголюбова-Борна-Грина-Кирквуда-Ивона (ББГКИ) построения последовательности кинетических уравнений. Современные проблемы лазерной кинетики газов.
3	Симметрия и современная математическая физика	Основные исторические этапы развития и применения понятий о симметрии в физике. Непрерывные преобразования конечномерного пространства. Однопараметрические группы Ли. Многообразие. Условие инвариантности. Две основные постановки задачи. Теорема Ли. Тожество Ли. Инфинитезимальный оператор симметрии Ли. Критерий инвариантности. Алгоритм построения группы Ли симметрии многообразия. Примеры: кривые второго порядка (окружность, парабола, гипербола). Тривиальная симметрия. Операторная форма критерия инвариантности. Оператор Вигнера. Множители Лагранжа. Обобщения (выход за рамки теории Ли). Исследование симметрии конкретных линейных уравнений и систем линейных уравнений: уравнение Лапласа, уравнение Гельмгольца, стационарное уравнение Шредингера, уравнение теплопроводности, нестационарное уравнение Шредингера, волновое уравнение, уравнение Клейн-Гордона, уравнения Дирака, уравнения Максвелла.
4	Проблема создания высоких статических давлений	Создание высоких статических давлений как метод исследования состояний и свойств твердого тела в экстремальных условиях. Что такое "высокие давления". Объемные камеры высокого давления. Наковальни Бриджмена. Алмазные наковальни. Проблемы оценки величины давления. Обзор полученных результатов исследований фазовых превращений при высоких давлениях.
5	Современные проблемы физики сегнетоэлектриков	Кинетика микро- и нанодоменной структуры сегнетоэлектриков. Современные методы исследования доменной структуры сегнетоэлектриков. Основы кинетической теории, описывающей эволюцию доменной структуры в сегнетоэлектриках. Особенности эволюции доменной структуры сегнетоэлектриков в условиях различной степени экранирования деполяризующих полей. Физические основы доменной инженерии и ее использования при создании периодических микро- и нанодоменных структур.

6	Магнитные функциональные наногетероструктуры	Достижения последних десятилетий в области материаловедения магнитных материалов. Разработка и технические применения наноструктурированных функциональных сред. Различные аспекты физики, технологий и техники быстрокалённых магнитомягких материалов, композиционных магнитотвёрдых материалов, гетерогенных плёночных сред для магнитной сенсорики и спинтроники.
7	Современные проблемы астрономии и астрофизики	Современные космологические представления: инфляция, ускоренное расширение Вселенной, темная материя и темная энергия. Всеволновая астрономия. Эволюция звезд и звездных систем. Солнечная и экзопланетные системы: строение, происхождение, эволюция. Проблема кометно-астероидной опасности: астероиды, сближающиеся с Землей, резонансные возвращения. Движение искусственных спутников Земли: возмущения и типы орбит. Фундаментальное и прикладное координатно-временное и навигационное обеспечение.
8	Физика климата	Климатическая система, радиационно-активные составляющие атмосферы, радиационный и тепловой баланс, парниковый эффект планет, исследование ледяных кернов Антарктиды и Гренландии, данные современных инструментальных наблюдений, спутниковые и наземные системы зондирования атмосферы, климатические модели.

1.3. Программа дисциплины реализуется:  
на государственном языке Российской Федерации (русский).

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электронные ресурсы (издания)

- Петрова Г. Г. Физика атмосферы : учебное пособие / Г.Г. Петрова ; И.Н. Панчишкина ; А.И. Петров .— Ростов на Дону : Издательство Южного федерального университета, 2015.— 92 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=461994>>.
- Учебное пособие «Физика, технология и техника магнитных материалов и наноматериалов» [Электронный доступ] / под ред. Васьковского В.О., изд. Уральского университета, 2010. – Режим доступа: <https://km.insma.urfu.ru/study/tutorials.php> (свободный доступ). Дата обращения: 07.08.2020.

### Печатные издания

- Базаров, Иван Павлович. Неравновесная термодинамика и физическая кинетика : учеб. пособие для ун-тов / И. П. Базаров, Э. В. Геворкян, П. Н. Николаев .— М. : Изд-во МГУ, 1989 .— 240 с. : ил. — ISBN 5-211-00351-9.
- Егоров, Рудольф Федорович. Математическая физика. Инвариантные решения : учеб. пособие для вузов / Р. Ф. Егоров, Ю. Д. Панов .— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2008 .— 230 с. — Библиогр.: с. 229-230 .— ISBN 978-5-7996-0370-0.
- Тимофеев, Юрий Михайлович. Теоретические основы атмосферной оптики : Учеб. пособие для вузов / Ю. М. Тимофеев, А. В. Васильев .— СПб. : Наука, 2003 .— 474 с., 120 ил. — Допущено М-вом образования РФ .— Библиогр.: с. 466-472 (120 назв.) .— ISBN 5-02-024976-9 : 100-00 .— 180-00.

4. Рихтмайер, Роберт Д. Принципы современной математической физики / Р. Д. Рихтмайер ; пер. с англ. В. Е. Кондрашова, В. Ф. Курякина, В. Г. Подвального ; под ред. И. Д. Софронова .— Москва : Мир, 1982 .— 486 с. : ил. — Библиогр.: с. 467-471 .— Указ. имен. и предм.: с. 467-481.
5. Струков, Борис Анатольевич. Физические основы сегнетоэлектрических явлений в кристаллах : [учебное пособие для физических специальностей вузов] / Б. А. Струков, А. П. Леванюк .— Москва : Наука, 1983 .— 240 с. : ил. — Предм. указ.: с. 239-240. Олвер, Питер. Приложения групп Ли к дифференциальным уравнениям / П. Олвер ; пер. с англ. И. Г. Щербак ; под ред. А. Б. Шабата .— Москва : Мир, 1989 .— 637 с. : ил. — Библиогр.: с. 564-581, 617-619 .— Указ. обозначений, предм.: с. 620-635 .— ISBN 5-03-001178-1.

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные**

1. Электронная библиотека УрФУ [oras.urfu.ru](http://oras.urfu.ru)
2. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ [study.urfu.ru](http://study.urfu.ru)
3. Зональная научная библиотека УрФУ [lib.urfu.ru](http://lib.urfu.ru)
4. Электронные ресурсы образовательного портала [edu.ru](http://edu.ru)

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>
2. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

## **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	Лекции; Семинарские занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Философские вопросы науки и техники**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Анкин Дмитрий Владимирович	доктор философских наук, доцент	профессор	кафедра онтологии и теории познания

**Рекомендовано учебно-методическим советом института естественных наук и математики**

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология;

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	<b>Раздел 1. Естествознание в сравнении с науками об обществе и гуманитарными науками.</b>	
	Тема 1. Особенности социальных наук.	Интернациональность сознания как характеристика социального действия.
	Тема 2. Особенности гуманитарных наук.	Текст как модель гуманитарного познания. Методы герменевтики и структурализма.
	Тема 3. Физикализм как методологическая программа.	Фундаментальность физики и проблема редукции к физике иных наук. Редукционизм и антиредукционизм как методологические позиции.
2	<b>Раздел 2. Особенности эмпирического познания. Проблемы индуктивного и дедуктивного методов научного познания.</b>	
	Тема 1. Индуктивный метод и связанные с ним проблемы.	История развития индуктивного метода. Классические представления об индукции и их критика Д. Юмом. Априоризм И. Канта.
	Тема 2. Гипотетико-дедуктивный метод.	Обоснование гипотетико-дедуктивного метода в трудах К. Гемпеля, К. Поппера и др.
	Тема 3. Поиски новых методологических оснований.	Идея метода абдукции в трудах Ч.С. Пирса. Статистические методы и вероятностные законы.
3	<b>Раздел 3. Проблемы естествознания в связи с развитием формальных наук.</b>	
	Тема 1. Математика как язык естествознания и физики.	Математика как канон возможного, априорная значимость математики. Логика как инструмент теоретического познания. Необходимость включения математики в язык экспериментальной науки. Сближение логики с математикой в XX веке.
	Тема 2. Проблемы логического анализа языка науки.	Необходимость и границы формализации естественнонаучного знания. Основные достижения философии науки неопозитивизма.
4	<b>Раздел 4. Проблемы детерминизма.</b>	
	Тема 1. Детерминизм и индетерминизм в философии науки.	Классические представления о причинности и их критика Д. Юмом. Целесообразность в природе и идеи телеологии. Телеологизм наук о живой природе. Многозначность термина «детерминизм» («индетерминизм»). Детерминизм и научные законы.

	Тема 2. Проблемы детерминизма в физике.	Лапласовский детерминизм и его критика. Проблема интерпретации принципа неопределенности Гейзенберга.
5	<b>Раздел 5. Онтологические основания и проблема объективности.</b>	
	Тема 1. Онтология физической картины мира. Онтология фундаментальной теории.	Частицы и поля как категории современной физики. Онтологический статус вероятности. Принцип дополнительности и теория скрытых параметров. Онтологический статус «наблюдателя». Многомировая интерпретация квантовой механики Хью Эверетта (устранение фигуры «наблюдателя»).
	Тема 2. Проблемы пространства и времени.	Проблема пространства и времени в классической механике. Идея абсолютного пространства. Субстанциальная и атрибутивная концепции. Пространство и время в современных физических теориях.

1.3. Программа дисциплины реализуется:  
на государственном языке Российской Федерации (русский).

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Электронные ресурсы (издания)

1. Бережная, И. Н. Философские проблемы науки и техники: Учебное пособие для магистров всех направлений / И. Н. Бережная. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. — 117 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС «Библиокомплектатор».
2. Бакеева, Е. В. Введение в онтологию. Образы мира в европейской философии: Учебное пособие / Е. В. Бакеева. — Введение в онтологию. Образы мира в европейской философии, 2022-08-31. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 388 с. — Книга находится в премиум-версии ЭБС «Библиокомплектатор».

### Печатные издания

1. Эволюционная эпистемология и логика социальных наук: Карл Поппер и его критики / Сост. Д. Г. Лахути, В. Н. Садовский, В. К. Финн ; Общ. ред. и вступит. статья В. Н. Садовского; Пер. с англ. Д. Г. Лахути; Послесл. В. К. Финна. — М. : Эдиториал УРСС, 2000. — 464 с. — ISBN 5-8360-0136-7 : 61-00. — 50-00. — 80-00. — 120-00. — 150-00.
2. Пригожин, Илья Романович. Время, хаос, квант. К решению парадокса времени / И. Пригожин, И. Стенгерс ; [пер. с англ. Ю. А. Данилова]. — Изд. 5-е, испр. — М. : УРСС, 2003. — 240 с. : ил. ; 21 см. — (Синергетика: от прошлого к будущему). — Имен., предм. указ.: с. 233-237. — Библиогр. в примеч.: с. 225-232. — без грифа. — ISBN 5-354-00268-0.
3. Чернавский, Дмитрий Сергеевич. Синергетика и информация. Динамическая теория информации / Д. С. Чернавский ; предисл. и послесл. Г. Г. Малинецкого. — Изд. стер. — Москва : URSS : ЛИБРОКОМ, 2015. — 300 с. — (Синергетика: от прошлого к будущему ; № 13). — Библиогр.: с. 292-300 (185 назв.). — ISBN 978-5-397-04690-9.
4. Карнап, Рудольф. Философские основания физики. Введение в философию науки / Рудольф Карнап ; пер. с англ. и коммент. Г. И. Рузавина ; общ. ред. И. Б. Новика ; вступ. ст. И. Б. Новика и Г. И. Рузавина. — [М. : Прогресс, 1971]. — 390 с. : черт. — Библиогр.: с. 381-383. — Указ. предм.

и имен.: с. 384-388.

5. Девис, Пол. Суперсила: Поиски единой теории природы = Superforce / П. Девис ; Пер. Ю. А. Данилова, Ю. Г. Рудого; Под ред. Е. М. Лейкина .— М. : Мир, 1989 .— 272 с. : ил. — Загл. обл. на англ. яз. — Библиогр.: с. 267 .— ISBN 5-03-000546-3.

6. Степин, Вячеслав Семенович. Теоретическое знание: Структура, историческая эволюция / В. С. Степин .— Москва : Прогресс-Традиция, 2000 .— 744 с. : ил. — Предм. указ.: с. 725-730 .— Библиогр.: с. 731-743 .— ISBN 5-89826-053-6 : 75.00.

#### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные**

1. Национальная философская энциклопедия <http://terme.ru>
2. Философский портал <http://www.philosophy.ru>
3. Портал «Философия online» <http://phenomen.ru>
4. Электронная библиотека по философии <http://filosof.historic.ru>
5. Зональная научная библиотека УрФУ [lib.urfu.ru](http://lib.urfu.ru)

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Зональная научная библиотека УрФУ. URL: <http://lib2.urfu.ru/rus/>
2. Российская государственная библиотека. URL: <http://www.rsl.ru>
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. URL: <http://www.gpntb.ru>

### **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа</b>
1	Лекции; Семинарские занятия; Консультации; Самостоятельная работа студентов	Аудитория оборудована мультимедийным проектором, компьютером и экраном	Microsoft Windows 7 по программе Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. Договор 43-12/1864-2018 от 05.12.2018 Браузер Google Chrome – свободное ПО; Браузер Mozilla Firefox – свободное ПО; MS Office 2007/2010 - лицензия № 42095516, срок действия – б/с