

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*  
С.Т. Князев

2020 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1153812	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности

Екатеринбург, 2020

<b>Перечень областей образования</b>	<b>Уровень подготовки</b>
ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	Бакалавр, Специалист

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Повзнер Александр Александрович	д.ф.-м.н., профессор	Зав. кафедрой, руководитель модуля	Кафедра физики
2	Андреева Анна Григорьевна	к.ф.-м.н., доцент	доцент	Кафедра физики
3	Гредасова Надежда Викторовна	канд. физ.-мат. наук	доцент	Кафедра прикладной математики
4	Белоусова Вероника Игоревна	канд. физ.-мат. наук	доцент	Департамент информационных технологий и автоматике
5	Рыбалко Наталья Михайловна	канд. физ.-мат. наук	доцент	Кафедра высшей математики

**Рекомендовано методическим советом УрФУ**

Протокол №43 от 29.04.2019 г.

**Согласовано:**

Управление образовательных программ



Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности» включен в учебный план образовательной программы, реализуемой по самостоятельно установленному образовательному стандарту (СУОС) УРФУ, и состоит из дисциплин «Математика» и «Физика». Дисциплины составляют основу подготовки бакалавров и специалистов инженерно-технических направлений любого профиля, являясь фундаментальной базой, успешной профессиональной деятельности. В процессе обучения этим дисциплинам формируются научное мировоззрение, владение физико-математическим аппаратом и методами физических исследований с целью успешного освоения специальных дисциплин. Применение знаний о природе материи, физических законов и владение физико-математическим аппаратом позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач.

Дисциплина «Физика» формирует научное мировоззрение, навыки работы с приборами и измерений физических величин, умение применять физические законы к инженерным расчётам. Интегрирование знаний о природе материи и физических законов в смежные науки позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач. Дисциплина «Физика» состоит из разделов: механика, основы молекулярной физики, электростатика и магнитостатика, электромагнитные явления, колебания и волны, волновая оптика, основы квантовой физики и физики ядра.

Дисциплина «Математика» состоит из следующих разделов: линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения и системы. Целью изучения данного курса является формирование у обучающихся системы знаний основных математических методов, лежащих в основе инженерных наук.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1.

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Математика	10 з.е./ 360 час.	Экзамен
2	Физика	8 з.е. / 288 час	Экзамен
ИТОГО по модулю:		18 з.е./ 648 час.	Не предусмотрено

## 1.3. Последовательность освоения дисциплин в модуле

Пререквизиты и постреквизиты в модуле	Не предусмотрено
Кореквизиты	Не предусмотрено

**1.4.Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения по модулю Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности для направлений бакалавриата**

Таблица 2.

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы) [указываются в соответствии с содержанием трудовых функций из профессиональных стандартов (трудовыми действиями, необходимыми знаниями и умениями), соотносящимися с компетенцией]				Модули и дисциплины [Один и то же модуль (дисциплины) может участвовать в формировании нескольких компетенций]
	Знания:	Умения:	Практический опыт, владение	Другие результаты (указываются при необходимости, к примеру, личностные качества)	
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	3-8 Сделать обзор основных видов логики, законов логики, правил и методов анализа.  3-9 Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразия системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками.	У-11 Анализировать, сопоставлять и систематизировать информацию, выводить умозаключения, опираясь на законы логики, и правильно формулировать суждения для решения поставленных задач.	П-7 Иметь опыт разработки вариантов решения поставленных задач, совершая мыслительные процедуры и операции в соответствии с законами логики и правилами мышления.	Д-6 Демонстрировать умения четко мыслить и эффективно принимать решения.	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности:  <b>Математика</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде	3-10 Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов,	У-12 Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях	П-8 Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач.	Д-7 Проявлять аналитические умения.	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности:  <b>Физика</b>

	<p>лежащих в основе окружающего мира.</p> <p>3-11 Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в природе.</p>	<p>природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа.</p>			
<p>ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>3-2 Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний.</p>	<p>У-2 Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний.</p>	<p>П-1 Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности.</p>	<p>Д-1 Демонстрировать умение эффективно работать в команде.</p>	<p>Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности:</p> <p><b>Физика</b></p>
<p>ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>3-1 Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p>	<p>У-1 Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p>	<p>П-1 Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p>	<p>Д-1 Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>	<p>Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности:</p> <p><b>Математика</b></p>

<p>ОПК 3. Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>3-1 Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности. 3-3 Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p>	<p>У-1 Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности. У-3 Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p>	<p>П-1 Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности. П-2 Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p>	<p>Д-1 Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>	<p>Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности: <b>Физика</b></p>
--	---	--	---	---	---

**1.5.Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения по модулю Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности для направлений специалитета**

Таблица 3.

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)				Модули и дисциплины
	Знания:	Умения:	Практический опыт, владение	Другие результаты	
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	3-8 Сделать обзор основных видов логики, законов логики, правил и методов анализа. 3-9 Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразие системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками.	У-11 Анализировать, сопоставлять и систематизировать информацию, выводить умозаключения, опираясь на законы логики, и правильно формулировать суждения для решения поставленных задач.	П-7 Иметь опыт разработки вариантов решения поставленных задач, совершая мыслительные процедуры и операции в соответствии с законами логики и правилами мышления.	Д-6 Демонстрировать умения четко мыслить и эффективно принимать решения.	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности:  <b>Математика</b>
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, в том числе в цифровой среде	3-10 Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира. 3-11 Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в	У-12 Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и	П-8 Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач.	Д-7 Проявлять аналитические умения.	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности:  <b>Физика</b>

	природе.	системного анализа.			
ОПК-1. Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания	3-1 Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общинженерных наук 3-2 Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общинженерных наук, применимых для формулирования и решения задач проблемной области знания	У-1 Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и общинженерных наук У-2 Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и общинженерных наук	П-1 Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и общинженерных наук	Д-1 Проявлять лидерские качества и умения командной работы	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности:  <b>Физика</b>
ОПК-2. Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	3-1 Сделать обзор основных методов моделирования и математического анализа, применимых для формализации и решения задач профессиональной деятельности	У-1 Самостоятельно сформулировать задачу области профессиональной деятельности, решение которой требует использования методов моделирования и математического	П-1 Решать самостоятельно сформулированные практические задачи, относящиеся к профессиональной деятельности методами моделирования и математического анализа, в том	Д-1 Проявлять ответственность и настойчивость в достижении цели	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности:  <b>Математика</b>

		анализа	числе с использованием пакетов прикладных программ		
ОПК 3. Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов	3-2 Характеризовать возможности исследовательской аппаратуры и методов исследования, используя технические характеристики и области применения 3-3 Сделать обзор основных методов статистической обработки и анализа результатов измерений	У-2 Обоснованно выбрать необходимую аппаратуру и метод исследования для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности	П-1 Выполнять в рамках поставленного задания экспериментальные комплексные научно-технические исследования и изыскания для решения инженерных задач в области профессиональной деятельности, включая обработку, интерпретацию и оформление результатов	Д-1 Проявлять умение видеть детали, упорство, аналитические умения	Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности:  <b>Физика</b>

**РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ**  
**Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 1**  
Математика

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	Гредасова Надежда Викторовна	канд. физ.-мат. наук	доцент	Кафедра прикладной математики
2	Белоусова Вероника Игоревна	канд. физ.-мат. наук	доцент	Департамент информационных технологий и автоматики
3	Рыбалко Наталья Михайловна	канд. физ.-мат. наук	доцент	Кафедра высшей математики

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА

В РПД допускается вариативность в содержании учебной дисциплины, РПД имеет модульный формат, где число и содержание модулей соответствует числу вариантов реализации учебной дисциплины, связанных с выделением групп обучающихся разного уровня подготовленности/знания языка/разной целевой направленности.

## 1.1 Вариант реализации дисциплины

**1.1.1. Читающее подразделение:** департамент информационных технологий и автоматизации, кафедры прикладной математики, кафедры высшей математики.

**1.1.2. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля**

- Традиционная (репродуктивная) технология (ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне).
- Смешанная модель обучения с использованием онлайн-курсов (ОК) УрФУ:

Основные приложения линейной алгебры в инженерном образовании: векторная алгебра и аналитическая геометрия <https://openedu.ru/course/urfu/LineAlg/>,  
Математический анализ <https://openedu.ru/course/urfu/CALC/>

- Модель с применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ (Гиперметод и Moodle):

**Гиперметод Математика – 1 семестр**

[https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/3477](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/3477)

Математика - 2 семестр [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/2075](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/2075)

**Moodle Математический анализ. Дифференциальные уравнения**

<https://exam1.urfu.ru/course/view.php?id=773>

**Итоговая аттестация проводится в формате НТК.**

## 1.1.3. Уровень реализуемой дисциплины.

Разноуровневое (дифференцированное) обучение (организация образовательного процесса путем включения в учебный процесс заданий различного уровня сложности или различных типов задач (базовый, продвинутый) на основе учета индивидуально-типологических особенностей обучающихся).

- Базовый уровень\*

\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания.

- Продвинутый уровень

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

## 1.1.4. Язык реализации:

Русский

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

Код раздела	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Матрицы. Определители. Свойства определителей. Вычисление определителей. Операции над матрицами. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Базисный минор. Элементарные преобразования матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Метод матричного исчисления. Формулы Крамера. Метод Гаусса. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка.
P2	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Комплексные числа и действия над ними. Многочлены. Понятие функции. Основные свойства функций. Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Производная функции. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Производные высших порядков. Правило Лопиталья. Экстремум функции. Выпуклость, вогнутость. Асимптоты. Применение производной для исследования функций. Формула Тейлора.
P3	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных (ФНП)	Частные производные. Дифференцирование функций нескольких переменных. Экстремум: локальный, глобальный, условный. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент.
P4	Интегральное исчисление функций одной переменной	Комплексные числа и действия над ними (или в P2). Неопределенный интеграл, его свойства. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Приложения определённых интегралов. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами, их свойства. Интегралы от неограниченных функций, их свойства.
P5	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения (ДУ) 1-го порядка: с разделяющимися переменными; однородные; в полных дифференциалах; линейные; Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков: допускающие понижение порядка; линейные однородные и неоднородные ДУ. Системы дифференциальных уравнений.

## 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА

### Электронные ресурсы (издания)

1. Основные приложения линейной алгебры в инженерном образовании: векторная алгебра и аналитическая геометрия <https://openedu.ru/course/urfu/LineAlg/>

2. Математический анализ <https://openedu.ru/course/urfu/CALC/>
3. УМК-Д №10838 Белоусова В.И., Ермакова Г.М. Алгебра, геометрия и теория дифференциальных уравнений  
[http://study.urfu.ru/umk/umk\\_view.aspx?id=10838](http://study.urfu.ru/umk/umk_view.aspx?id=10838)
4. УМК-Д №10839 Белоусова В.И., Ермакова Г.М. Математический анализ  
[http://study.urfu.ru/umk/umk\\_view.aspx?id=10839](http://study.urfu.ru/umk/umk_view.aspx?id=10839)
5. УМК-Д №12135 Куликова Л.Б., Минькова Р.М., Михалева М.М., Одинцова Н.Ю., Симонова А.С., Трещева В.В., Шукшина Н.В. Алгебра и геометрия  
[http://study.urfu.ru/umk/umk\\_view.aspx?id=12135](http://study.urfu.ru/umk/umk_view.aspx?id=12135)
6. УМК-Д №10869 Голикова Е.А., Зенков А.В., Кравченко Н.М., Минькова Р.М., Михалева М.М., Чуксина Н.В. Дополнительные главы алгебры  
[http://study.urfu.ru/umk/umk\\_view.aspx?id=10869](http://study.urfu.ru/umk/umk_view.aspx?id=10869)
7. УМК-Д №10870 Голикова Е.А., Зенков А.В., Минькова Р.М., Михалева М.М., Чердынцева Г.А., Чуксина Н.В. Дополнительные главы матанализа  
[http://study.urfu.ru/umk/umk\\_view.aspx?id=10870](http://study.urfu.ru/umk/umk_view.aspx?id=10870)
8. УМК-Д №10854 Минькова Р.М., Михалева М.М., Трещева В.В., Чуксина Н.В. Математика. Базовая часть, ветвь 1  
[http://study.urfu.ru/umk/umk\\_view.aspx?id=10854](http://study.urfu.ru/umk/umk_view.aspx?id=10854)
9. УМК-Д №12023 [Минькова Р.М.](#), [Успенская Е.А.](#), [Чуксина Н.В.](#) [Математический анализ](#) [http://study.urfu.ru/umk/umk\\_view.aspx?id=12023](http://study.urfu.ru/umk/umk_view.aspx?id=12023)
10. Высшая математика : учебное пособие / В.И. Белоусова, Г.М. Ермакова, М.М. Михалева, Ю.В. Шапарь, И.А. Шестакова.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016.— Ч. I.— 296 с. [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40667/1/978-5-7996-1779-0\\_2016.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/40667/1/978-5-7996-1779-0_2016.pdf)
11. Высшая математика : учебное пособие / В.И. Белоусова, Г.М. Ермакова, М.М. Михалева, Н.В. Чуксина, И.А. Шестакова. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2017.— Ч. II.— 300 с. [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/46983/1/978-5-7996-2028-8\\_2017.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/46983/1/978-5-7996-2028-8_2017.pdf)

## Печатные издания

1. Вся высшая математика : Учебник для студентов вузов. Т. 1 / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко и др. — М. : Эдиториал УРСС, 2000 .— 328 с. Вся высшая математика : учебник для студентов вузов. Т. 2 / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко, Е. В. Шикин, В. И. Заляпин, С. К. Соболев .— Москва : Эдиториал УРСС, 2000 .— 184 с.
2. Вся высшая математика : Учебник для студентов вузов. Т. 3. Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. — Москва : Эдиториал УРСС, 2001 .— 240 с.
3. Математика. Курс лекций для технических вузов: в 2 кн. Кн. 1 : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Б. Соболев, А.Ф. Рыбалко. – М. : Издательский центр «Академия», 2009, 416 с.
4. Математика. Курс лекций для технических вузов: в 2 кн. Кн. 2 : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Б. Соболев, А.Ф. Рыбалко. – М. : Издательский центр «Академия», 2009, 448 с.
5. Сборник задач по математике для вузов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии : [в 4 ч.]. Ч. 1 / [А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, И. Б. Кожухов и др.] ; под ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова .— 5-е изд., испр. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009.
6. Сборник задач по математике для вузов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии : [в

- 4 ч.]. Ч. 2 / [А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, С. М. Коган и др.] / под ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009.
7. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. Учебник для вузов. – 6-е изд., стер. – М.: Наука. 1987.
  8. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа / Г.Н. Берман. М.: Наука, 1985.
  9. Бугров Я.С. Дифференциальное и интегральное исчисление / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. М.: Наука, 1988.
  10. Гусак А.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: справочное пособие по решению задач/ А.А. Гусак. – Изд-е 2-е, стереотип. – Мн.: «ТетраСистемс», 2001.
  11. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии / Д.В. Клетеник. М.: Наука, 1986.
  12. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа / Л.Д. Кудрявцев. М.: Наука, 1989.
  13. Понтрягин Л.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Л.С. Понтрягин. М.: Наука, 1982.
  14. Чудесенко В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики (Типовые расчеты) / В.Ф. Чудесенко. М.: Высшая школа, 1999.
  15. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. - М.: Наука, 1986.

**Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**  
ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

### 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. <https://openedu.urfu.ru/minors/> – образовательный портал УрФУ.
2. <http://www.intuit.ru/> – Национальный открытый университет.
3. <https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
4. <https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
5. <https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;
6. <http://poiskknig.ru> – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва;
7. <http://www.mathnet.ru>. – общероссийский математический портал.
8. <http://testor.ru/> – портал поддержки образования в Российской Федерации Testor.ru

## 4. 2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА

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

Таблица 4.

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<i>Лекционные и практические занятия</i>	Учебная мебель на 24 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Компьютер LINKHome 312 -16 шт. Монитор АОС 21.5" E2270SWDN(01) 5msDVI 1920x1080-16 шт. Интерактивная доска PolyVision eno 2610A. Проектор. Epson EH-TW610 МФУ лазерное. Kyocera ECOSYS M2835dw Доска учебная меловая.	"Операционная система Windows 7 – корпоративная лицензия, срок действия - б/с; Браузер Google Chrome – свободное ПО; MS Office 2013 – корпоративная лицензия, срок действия – б/с. Mozilla Firefox – свободное ПО; 7-Zip – свободное ПО; Adobe Reader XI – свободное ПО; Nitro Pro 8;

	<p>Доска учебная распашная. Интерактивная доска Classic Solution Dual Touch V 102. Коммутатор D-Link DES-1212D/E. Компьютер BenQ Б/В. Компьютер Celeron D346. Компьютер DTHJ Neos 260-8 шт. Компьютер I-T-S Freedom-3 шт. Компьютер i5-3470. Компьютер i5-3471. Компьютер i5-3472. Компьютер Intel Pentium Dual Core 3.00.-3 шт. Кондиционер LG LS-K 1260HL. Кондиционер LG LS-K 1860HL. Кондиционер LG LS-K 2460HL. Принтер (сканер, копир) Laser Jet M1005 MFP. Принтер Epson R-300.</p>	<p>StarBoard Software 9.4; Microsoft Project профессиональный; LiteManager Pro – Server: ДИТ; ; Компас - 3D, версия 15 - лицензия ЧЦ-14-00124 от 04.06.2014 -бессрочно; SolidWorks Education Edition (SWEE) с дополнительным модулем SWE-PDM - лицензия № L010413-80M от 13.02.2014; PTC Mathcad Education - University Edition договор 43-12 199-2013 от 23.04.2013; Matlab R2015a + Simulink от 31.07.2014; Qform 2D/3Dx32 - лицензия № 34-2012-KB от 06.03.12; Visual Studio договор 43-12/1670-2017 от 01.12.2017; Autodesk AutoCAD16 - бесплатная образовательная лицензия на 3 года.</p>
--	--	--

**РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ**  
**Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ 2**  
**ФИЗИКА**

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Повзнер Александр Александрович	д.ф.-м.н., профессор	Зав. кафедрой, руководитель модуля	Кафедра физики
2	Андреева Анна Григорьевна	к.ф.-м.н., доцент	доцент	Кафедра физики

## 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

В РПД допускается вариативность в содержании учебной дисциплины, РПД имеет модульный формат, где число и содержание модулей соответствует числу вариантов реализации учебной дисциплины, связанная с выделением групп обучающихся разного уровня подготовленности/знания языка/разной целевой направленности.

### 1.1 Вариант реализации дисциплины

#### 1.1.1. Читающее подразделение: кафедра физики, ИнФО

#### 1.1.2. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология (*ориентирована на передачу знаний и умений, обеспечивающая усвоение обучающимися содержания обучения, проверку и оценку его качества на репродуктивном уровне*);
- Технология с применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ (Moodle и Гиперметод):

**Moodle** Курсы. Физика <https://exam1.urfu.ru/course/index.php?categoryid=3>

#### **Гиперметод**

Физика. Базовый курс. часть 1 [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/4005](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/4005)

Физика. Базовый курс. 2 часть - [https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject\\_id/4006](https://learn.urfu.ru/subject/index/card/subject_id/4006)

**Итоговая аттестация проводится в формате НТК.**

#### 1.1.3. Уровень реализуемой дисциплины

Разноуровневое (дифференцированное) обучение (организация образовательного процесса путем включения в учебный процесс заданий различного уровня сложности или различных типов задач (базовый, продвинутый) на основе учета индивидуально-типологических особенностей обучающихся).

- Базовый уровень\*
- Продвинутый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

#### 1.1.4. Язык реализации:

- Русский

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Механика	<p>Механическое движение. Материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Система отсчета.</p> <p><b>Кинематика и динамика материальной точки:</b> Траектория, путь, перемещение. Скорость (средняя и мгновенная). Ускорение (среднее и мгновенное)*. Нормальное и тангенциальное (касательное) составляющие ускорения. Инертность, масса, импульс Сила. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона Силы в механике: упругие силы, силы тяготения, силы трения.</p> <p><b>Работа и энергия. Закон сохранения энергии.</b> Работа постоянной силы. Работа переменной силы. Мощность. Кинетическая энергия механической системы и ее связь с работой сил, приложенных к системе. Консервативные и неконсервативные силы. Работа неконсервативной силы (на примере силы трения) Работа консервативной силы (на примере сил тяжести и упругости). Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии и работы консервативной силы. Полная механическая энергия. Законы сохранения и превращения механической энергии. Энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Общефизический закон сохранения энергии.</p> <p><b>Закон сохранения импульса:</b> Внешние и внутренние силы. Закон сохранения импульса. Соударения тел. Абсолютно упругое и абсолютно неупругое соударения.</p> <p><b>Вращательное движение абсолютно твердого тела:</b> Элементы кинематики вращательного движения абсолютно твердого тела. Связь линейных и угловых кинематических величин. Момент инерции материальной точки. Момент инерции тела относительно оси вращения. Теорема Штейнера. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения относительно неподвижной оси. Момент импульса материальной точки. Момент импульса тела. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа при вращательном движении.</p> <p><b>СТО:</b> Преобразования Лоренца и их следствия. Релятивистки импульс. Зависимость массы от скорости. Связь энергии и массы.**</p>
2	Основы молекулярной физики	<p>Статистический и термодинамический методы исследования систем многих частиц.</p> <p>Постулаты молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Опыт Штерна. Распределения молекул по скоростям и характеристические скорости. Понятие о функции распределения. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа для давления Газовые законы как следствие молекулярно-</p>

		<p><i>кинетической теории.</i> Идеальный газ в поле тяготения. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле.</p> <p>Число степеней свободы молекулы. Теорема о равнораспределении энергий по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при его расширении. Количество теплоты. Первое начало термодинамики. Теплоемкость: удельная и молярная. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатному процессу. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса.</p> <p>Обратимые и необратимые процессы, круговые и некруговые процессы. Необратимость и направленность самопроизвольных процессов в замкнутых системах. Термодинамическая вероятность макросостояния. Энтропия. Второе начало термодинамики. Различные формулировки второго начала термодинамики.</p> <p><i>Тепловые двигатели. КПД тепловых двигателей. Цикл Карно.</i></p>
3	Электричество	<p><b>Электростатика:</b> <i>Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции.</i> Расчет напряженности электрического поля заряженных кольца и отрезка. <i>Силовые линии электростатического поля и их свойства.</i></p> <p>Теорема Гаусса-Остроградского. Применение теоремы Гаусса-Остроградского для расчета полей от различных источников.</p> <p>Работа сил электростатического поля. Потенциал. Циркуляция вектора напряженности. Связь напряженности электростатического поля и потенциала.</p> <p><b>Емкость:</b> <i>Емкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников. Конденсаторы. Энергия заряженного уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля.</i></p> <p><b>Электрический ток:</b> <i>Постоянный электрический ток, его характеристики. Условия существования постоянного электрического тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Сторонние силы в электрической цепи. Источники тока. Электродвижущая сила. Напряжение на однородном участке цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Закон Джоуля –Ленца в дифференциальной форме.</i></p>
4	Магнитное поле	<p><i>Опыт Эрстеда. Опыт Ампера. Магнитное взаимодействие токов. Сила Ампера. Индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии магнитного поля.</i> Теорема Гаусса для вектора индукции магнитного поля.</p> <p>Закон Био-Савара-Лапласа. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчету магнитных полей.</p> <p>Циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Применение теоремы о циркуляции к расчету магнитного</p>

		<p>поля соленоида и тороида. Контур с током в однородном магнитном поле. Магнитный момент контура с током. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Поток вектора индукции магнитного поля. Энергия контура с током в магнитном поле.</p> <p><i>Сила Лоренца.</i> Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла.</p> <p>Магнитная проницаемость. Виды магнетиков.</p>
5	Электромагнитные явления	<p><i>Явление электромагнитной индукции.</i> Закон электромагнитной индукции и его вывод из закона сохранения энергии. <i>Правило Ленца.</i> Возникновение ЭДС индукции в проводнике, движущемся в магнитном поле, в рамке, равномерно вращающейся в однородном магнитном поле.</p> <p>Самоиндукция. Индуктивность контура и соленоида. Закон изменения тока при замыкании и размыкании электрической цепи.</p> <p>Энергия магнитного поля проводника с током. Объемная плотность энергии магнитного поля.</p> <p>Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля в интегральной и дифференциальной форме.</p>
6	Колебания и волны. Волновая оптика	<p><b>Механические колебания:</b> Понятие о колебательных процессах. Гармонические колебания. Параметры гармонических колебаний. <i>Собственные механические колебания. Пружинный, математический маятники.</i> Дифференциальное уравнение собственных колебаний и его решение.</p> <p>Полная энергия собственных механических колебаний и взаимное превращение кинетической и потенциальной энергий.</p> <p>Свободные затухающие механические колебания. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний на примере пружинного маятника и его решение.</p> <p>Вынужденные механические колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Резонанс.</p> <p>Векторная диаграмма. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.</p> <p><b>Электромагнитные колебания:</b> Электрический колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания в закрытом колебательном контуре без активного сопротивления. Полная энергия свободных электромагнитных колебаний и взаимное превращение энергий электрического и магнитного полей. Затухающие электромагнитные колебания.</p> <p><b>Волны:</b> Волновые процессы. <i>Виды волн. Волновые поверхности. Фронт волны. Фазовая скорость, длина волны.</i> Волновое число (волновой вектор). Уравнение синусоидальной волны.</p> <p>Электромагнитные волны. Волновое уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия, импульс и интенсивность электромагнитных волн. Вектор Пойтинга.</p>

		<p><b>Волновая оптика:</b> Природа света. Световая волна. Интерференция. Когерентность и монохроматичность волн. Условия интерференции волн. Оптическая длина пути и оптическая разность хода волн. Способы получения когерентных источников света. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона. Полосы равного наклона. Интерферометры.</p> <p><i>Дифракция: Принцип Гюйгенса - Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Зонная пластинка. Дифракция в параллельных лучах на одной щели. Дифракционная решетка.</i></p> <p>Дифракционные спектры.</p> <p>Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Виды поляризованного света. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Анализ поляризованного света. Закон Малюса.**</p>
7	Основы квантовой физики	<p><b>Квантовая оптика.</b> Тепловое излучение: Энергетическая светимость. Спектральная плотность энергетической светимости. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина. Распределение энергии в спектре излучения абсолютно черного тела. Формула Релея-Джинса, ультрафиолетовая катастрофа. Квантовая гипотеза излучения. Фотоны. Формула Планка. Масса и импульс фотона. Законы Стефана-Больцмана и Вина, как следствие формулы Планка.</p> <p><i>Внешний фотоэффект: Фотоэлектрический эффект. Опыты Столетова. Экспериментальные законы внешнего фотоэффекта. Уравнения Эйнштейна для фотоэффекта.</i></p> <p>Эффект Комптона: Рассеяние фотонов на электронах вещества. Теория эффекта Комптона. Корпускулярно-волновая двойственность (дуализм) света, как обобщение опытных фактов.</p> <p><b>Элементы квантовой механики:</b> Корпускулярно-волновая двойственность частиц. Гипотеза де Бройля. Опытное подтверждение волновых свойств частиц вещества (опыты Девиссона и Джермера, Томсона, Тартаковского). Вероятностная трактовка волн де Бройля. Волновая функция. Уравнение Шредингера Стационарные состояния. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. <i>Задача о свободной квантово-механической частице. Задача о квантово-механической частице в бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной яме. Квантование энергии и импульса частицы, как следствие ее волновых свойств (стоячие волны). Туннельный эффект.</i></p> <p><b>Элементы ядерной физики:</b> <i>Характеристики атомного ядра: заряд, масса, размер, плотность. Массовое и зарядовое числа Состав ядра. Нуклоны. Изотопы, изотоны и изобары.</i></p> <p>Взаимодействие нуклонов. Свойства и природа ядерных сил. <i>Дефект массы и энергия связи ядер.</i></p> <p><i>Радиоактивность. Закономерности и природа альфа, бета- и гамма - излучений атомных ядер. Кинетический закон радиоактивного распада. Постоянная радиоактивного распада. Активность.</i></p> <p>Классификация элементарных частиц.</p> <p>Единая физическая картина мира и его эволюции</p>

\* – темы выделенные курсивом относятся к адаптационной части дисциплины физика;

\*\* – данные темы выносятся на самостоятельное изучение

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

#### Электронные ресурсы (издания)

- 1 Андреева А.Г. Физика. Базовый курс. Часть 1: ЭОР УрФУ, тип: УМК / А.Г.Андреева, А.А.Повзнер, К.А.Шумихина. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13513>
- 2 Андреева А.Г. Физика. Базовый курс. Часть 2: ЭОР УрФУ, тип: ЭУМК / А.Г.Андреева, А.А.Повзнер, К.А.Шумихина. – Екатеринбург: УрФУ, 2017. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13663>
- 3 Повзнер А.А. Виртуальный лабораторный практикум по физике. Часть I: ЭОР УрФУ, тип: УМК / А.А.Повзнер, А.Н. Филанович. – Екатеринбург: УрФУ, 2016. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13446>
- 4 Степаненко А.В. Механика и молекулярная физика. Материалы для подготовки к лабораторному практикуму: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Степаненко А.В., Филанович А.Н. – Екатеринбург: УрФУ, 2018. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13756>
- 5 Гук В.Г. Методика подготовки студентов к лабораторному практикуму по оптике. Дифракция света: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Гук В.Г., Папушина Т.И. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13780>
- 6 Бункин А.Ю. Графические методы обработки результатов измерений в учебной физической лаборатории: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Бункин А.Ю., Ватолина Н.Д., Михалева О.В. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13937>
- 7 Бункин А.Ю. Лабораторный практикум по электромагнетизму. Материалы для самостоятельной подготовки : ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Бункин А.Ю., Ватолина Н.Д., Гуцин В.С., Михалева О.В. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13936>
- 8 Гук В.Г. Интерференция света: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Гук В.Г., Папушина Т.И. – Екатеринбург: УрФУ, 2018. - Режим доступа <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13747>
- 9 Зайцева Н.А. Подготовка к лабораторному практикуму по ядерной физике: ЭОР УрФУ. Тип: ЭИ. / Зайцева Н.А., Филанович А.Н. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13827>
- 10 Гук В.Г. Тесты по физике для контроля подготовки студентов к занятиям: ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Гук В.Г., Левченко В.П. – Екатеринбург: УрФУ, 2018. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13719>
- 11 Гук В.Г. Тесты по физике для контроля подготовки студентов к занятиям: ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Гук В.Г., Левченко В.П. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13873>
- 12 Зайцева Н.А. Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека : ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Зайцева Н.А., Повзнер А.А., Шмакова К.Ю., Шумихина К.А. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13945>
- 13 Гук В.Г. Изучение дифракционных решеток. Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки. Методические указания к лабораторной работе № 29 : ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Гук В.Г., Папушина Т.И. – Екатеринбург: УрФУ, 2019. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/13943>
- 14 Степаненко А.В. Исследование свойств р-п перехода: ЭОР УрФУ, Тип: ЭИ / Степаненко А.В., Филанович – Екатеринбург: УрФУ, 2020. - Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/14042>

- 15 Левченко В.П. Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника: методические указания к лабораторной работе № 5 по физике / В.П. Левченко, В.Б. Демин., Ю.Н. Гук - Екатеринбург: УрФУ, 2012. – 15 с. Режим доступа:  
[http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_62\\_6389/pdf/5.pdf](http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/5.pdf)
- 16 Башкатов А.Н. Определение молярной массы воздуха: методические указания к лабораторной работе № 8 по физике / А.Н. Башкатов, В.П. Левченко, Н.Б. Пушкарёва - Екатеринбург. : УрФУ, 2015. – 12 с. Режим доступа:  
[http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_62\\_6389/pdf/8.pdf](http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/8.pdf)
- 17 Карпов Ю.Г. Опытная проверка распределения Максвелла: методические указания к лабораторной работе № 10 по физике / Ю.Г. Карпов, А.Н. Филанович, В.П. Левченко, А.А. - Екатеринбург. : УрФУ, 2015. – 19 с. Режим доступа:  
[http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_62\\_6389/pdf/10.pdf](http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/10.pdf)
- 18 Карпов Ю.Г. Определение электродвижущей силы и внутреннего сопротивления источника тока компенсационным методом: методические указания к лабораторной работе № 13 по физике / Ю.Г. Карпов - Екатеринбург: УрФУ, 2010. – 12 с. Режим доступа:  
[http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_62\\_6389/pdf/13.pdf](http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/13.pdf)
- 19 Карпов Ю.Г. Сложение электрических колебаний: методические указания к лабораторной работе № 15 по физике / Ю.Г. Карпов, А.Н. Филанович, В.С. Черняев, Н.Д. Ватолина - Екатеринбург. : УрФУ, 2012. – 21 с. Режим доступа:  
[http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_62\\_6389/pdf/15.pdf](http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/15.pdf)
- 20 Карпов Ю.Г. Изучение магнитного поля Земли: методические указания к лабораторной работе № 16 по физике / Ю.Г. Карпов, В.С. Гушин, А.Ю. Бункин. - Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2012.– 18с. Режим доступа:  
[http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_62\\_6389/pdf/16.pdf](http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/16.pdf)
- 21 Карпов Ю.Г. Изучение затухающих электромагнитных колебаний: методические указания к лабораторной работе № 17 по физике / Ю.Г. Карпов, В.С. Черняев, Н.Д. Ватолина, С.М. Подгорных - Екатеринбург: УрФУ, 2012. – 23 с. Режим доступа:  
[http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_62\\_6389/pdf/17.pdf](http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/17.pdf)
- 22 Карпов Ю.Г. Изучение магнитных полей и свойств ферромагнетика : методические указания к лабораторной работе № 18 по физике / Ю.Г. Карпов, А.Н. Филанович, С.М. Подгорных, А.Ю. Бункин - Екатеринбург : УрФУ, 2012. – 20 с. Режим доступа:  
[http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_62\\_6389/pdf/18.pdf](http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/18.pdf)
- 23 Папушина Т.И. Определение длины волны света при помощи колец Ньютона: методические указания к лабораторной работе № 26 по физике / Т.И. Папушина, А.В. Михельсон, - Екатеринбург : УрФУ, 2010. – 20 с. Режим доступа:  
[http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_62\\_6389/pdf/26.pdf](http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/26.pdf)
- 24 Ермаков А.Ф. Измерение удельного заряда электрона методом магнетрона: методические указания к лабораторной работе № 28 по физике / А.Ф. Ермаков, Ю.Г. Карпов, В.С. Черняев, А.Н. Филанович, - Екатеринбург : УрФУ, 2015. – 13 с. Режим доступа:  
[http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_62\\_6389/pdf/28.pdf](http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/28.pdf)
- 25 Клименков А.А. Измерение коэффициента поглощения гамма-излучения: методические указания к лабораторной работе № 41 по физике / А.А. Клименков - Екатеринбург : УрФУ, 2010 – 16с. Режим доступа:  
[http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_62\\_6389/pdf/41.pdf](http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/41.pdf)
- 26 Сабирзянов А.А. Изучение ослабления гамма - излучения веществом: методические указания к лабораторной работе № 45 по физике / А.А. Сабирзянов, А.А. Клименков - Екатеринбург : УрФУ, 2009. – 13с. Режим доступа:  
[http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_62\\_6389/pdf/45.pdf](http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/45.pdf)
- 27 Михельсон А.В. Изучение законов теплового излучения: методические указания к лабораторной работе №410 по физике / А.В.Михельсон, Т.И. Папушина, А.Н. Филанович, -

Екатеринбург.: УрФУ, 2011. – 15с. Режим доступа:

[http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_62\\_6389/pdf/410.pdf](http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/410.pdf)

- 28 Степаненко А.В. Изучение внешнего фотоэффекта: методические указания к лабораторной работе №412 по физике / А.В.Степаненко, - Екатеринбург.: УрФУ, 2009. – 32с. Режим доступа: [http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_62\\_6389/pdf/412.pdf](http://kf.info.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_62_6389/pdf/412.pdf)

### **Печатные издания**

1. Валишев М.Г. Курс общей физики : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. направлениям подгот. и специальностям / М. Г. Валишев, А. А. Повзнер .— Изд. 2-е, стер .— Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2010 .— 576 с. : ил. ; 24 см .— (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 9785811408207. – в наличии более 1500 экз
2. Савельев И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 ч. Ч. 5 / И.В. Савельев. – СПб : Изд-во Лань , 2011. – 352с.
3. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики / В.С. Волькенштейн. – М. : Наука, 2008-2010. – в наличии более 1700 экз
4. Чертов А.Г. Задачник по физике / А.Г.Чертов, А. А Воробьев. – М.: Высш. школа, 2003. – в наличии более 500 экз.
5. Детлаф А.А. Курс физики / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – М : Высшая школа, 1999-2009. – в наличии более 1500 экз.
6. Ивлиев А.Д. Физика: учебное пособие / А.Д. Ивлиев. – СПб: Изд-во Лань, 2009. – 672с. – в наличии около 200 экз. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/163>
7. Повзнер А.А. Физика. Базовый курс: учебное пособие / А.А.Повзнер, А.Г.Андреева, К.А.Шумихина. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2016. – Ч.1. – 168 с. – в наличии около 100 экз. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/40620>
8. Повзнер А.А.Физика. Базовый курс: учебное пособие / А.А.Повзнер, А.Г.Андреева, К.А.Шумихина. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2017. – Ч.2. – 144 с. – в наличии около 100 экз. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/46980>
9. Малышев Л.Г. Избранные главы курса физики. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие / Малышев Л.Г., Повзнер А.А. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2020 .– 192 с. – в наличии 30 экз. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/89958>
10. Малышев Л.Г. Избранные главы курса физики: магнитостатика: учебное пособие / Малышев Л.Г., Повзнер А.А. – Екатеринбург: Изд-во Уральского университета, 2019 .– 112 с. – в наличии 40 экз. – Режим доступа: <http://hdl.handle.net/10995/66713>

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

ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

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

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

1. <http://lib.urfu.ru/> – зональная научная библиотека УрФУ
2. <https://openedu.urfu.ru/minors/> – образовательный портал УрФУ.
3. <http://www.intuit.ru/> – Национальный Открытый университет «Интуит».
4. <https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
5. <https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
6. <https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;
7. <http://www.yandex.ru> – поисковая система Яндекс
8. <http://www.google.com> – поисковая система Google

Используются разработанные на кафедре физики в среде NI LabVIEW компьютерные программы для получения и обработки данных лабораторного эксперимента. Эти программы визуализируют данные измерений на экране монитора, что позволяет эффективно изучать, например, явление гистерезиса, различные распределения и т.д. Также эти программы обеспечивают мгновенную обработку данных эксперимента с использованием современных методик, тем самым позволяя сосредоточить внимание на физике, а не на вычислениях.

Разработаны программы для следующих лабораторных работ:

- Работа №1 «Определение плотности твердых тел»
- Работа №5 «Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника»
- Работа № 9 «Изучение законов вращательного движения на маятнике Обербека»
- Работа №10 «Опытная проверка распределения Максвелла»
- Работа №15 «Сложение электрических колебаний»
- Работа №17 «Изучение затухающих электромагнитных колебаний»
- Работа №18 «Изучение магнитных полей и свойств ферромагнетика»
- Работа №23 «Изучение дифракции и поляризации лазерного излучения»
- Работа № 26 «Определение длины волны света при помощи колец Ньютона»
- Работа №28 «Определение удельного заряда электрона методом магнетрона»
- Работа №41 «Измерение коэффициента поглощения гамма-излучения»
- Работа №410 «Изучение законов теплового излучения»
- Работа №412 «Изучение внешнего фотоэффекта»

Для перечисленных выше лабораторных работ разработаны также программы для проведения входного тестирования знаний студентов.

При необходимости натурный лабораторный эксперимент дополняется виртуальными лабораторными работами, компьютерные программы для которых разработаны с использованием NI LabVIEW и Adobe Flash. Разработанные программы обеспечивают порядок выполнения работы и обработку результатов, которые не отличаются от натурального аналога. Как и при работе с настоящей установкой, в виртуальной работе студенты сталкиваются с переходными процессами, необходимостью временной выдержки перед снятием показаний. Кроме того, в моделях учтена случайная ошибка, вносящая погрешность в результат, благодаря чему результаты, полученные разными студентами отличны друг от друга, как и при проведении работы на реальных установках. Разработан комплекс программ для выполнения 21 лабораторной работы по всем разделам курса «физика»

#### 4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФИЗИКА

Таблица 6.

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1	<i>Лекционные и практические занятия</i>	<p>Лекционные аудитории: учебная мебель на 144 рабочих места, учебная мебель на 164 рабочих места. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Компьютер LINKHome 312 -16 шт. Монитор АОС 21.5” E2270SWDN(/01) 5msDVI 1920x1080-16 шт. Интерактивная доска PolyVision eno 2610A. Проектор. Epson EH-TW610 МФУ лазерное. Kyocera ECOSYSM2835dw Доска учебная меловая. Доска учебная распашная. Интерактивная доска Classic Solution Dual Touch V 102. Коммутатор D-Link DES-1212D/E. Компьютер BenQ Б/В. Компьютер Celeron D346. Компьютер DTHJ Neos 260-8 шт. Компьютер I-T-S Freedom-3 шт. Компьютер i5-3470. Компьютер i5-3471. Компьютер i5-3472. Компьютер Intel Pentium Dual Core 3.00.-3 шт. Кондиционер LG LS-K 1260HL. Кондиционер LG LS-K 1860HL. Кондиционер LG LS-K 2460HL. Принтер (сканер, копир) Laser Jet M1005 MFP. Принтер Epson R-300.</p>	<p>"Операционная система Windows 7 – корпоративная лицензия, срок действия - б/с; Браузер Google Chrome – свободное ПО; MS Office 2013 – корпоративная лицензия, срок действия – б/с. Mozilla Firefox – свободное ПО; 7-Zip – свободное ПО; Adobe Reader XI – свободное ПО; Nitro Pro 8; StarBoard Software 9.4; Microsoft Project профессиональный; LiteManager Pro – Server: ДИТ; ; Компас - 3D, версия 15 - лицензия ЧЦ-14-00124 от 04.06.2014 - бессрочно; SolidWorks Education Edition (SWEE) с дополнительным модулем SWE-PDM - лицензия № L010413-80M от 13.02.2014; PTC Mathcad Education - University Edition договор 43-12 199-2013 от 23.04.2013; Matlab R2015a + Simulink от 31.07.2014; Qform 2D/3Dx32 - лицензия № 34-2012-КВ от 06.03.12; Visual Studio договор 43-12/1670-2017 от 01.12.2017; Autodesk AutoCAD16 - бесплатная образовательная лицензия на 3 года.</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Виртуальные лаборатории, выполняемые на ПК, аналогичные лабораторным работам полного цикла физического практикума. <u>Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика»</u>: Учебная мебель на 36 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Лабораторные стенды - 4 шт. Компьютер: системный блок Intel Core, монитор Asus 15" - 4 шт. Компьютер: системный блок Intel Pentium, монитор Asus 15" - 5 шт. Микрометр МК</p>	<p>Windows / MS Office: подписка Desktop Education ALNG LicSAPk MVL В Faculty EES. договор № 43-12/1670-2017 от 01.12.2017. Среда разработки LabVIEW/8.2, срок действия - б/с.</p>

	<p>0-25 - 10 шт. Лабораторные установки - 18 шт. Барометр ртутный - 1 шт., вакууметр - 1 шт., весы - 1 шт. Учебная мебель на 38 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул).Компьютер: системный блок Intel Core, монитор Asus 15" - 6 шт. Компьютер: системный блок Intel I3 - 2 шт, монитор Asus 19" - 2 шт. Лабораторные стенды - 3 шт. Лабораторные установки - 19 шт. Барометр ртутный - 1 шт., вакууметр - 1 шт., весы - 1 шт.</p> <p><u>Учебная лаборатория «Оптика»:</u> Учебная мебель на 38 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул). Компьютер: системный блок Intel Core, монитор Asus 15" - 8 шт. Лабораторные установки - 19 шт. Комплекс лабораторный ЛКК-1 – 2 шт. Спектрогониометр - 4 шт. Монохроматор - 3 шт. Учебная мебель на 38 рабочих мест. Рабочее место преподавателя (стол, стул).Компьютер: системный блок Intel Core, монитор Asus 15" - 8 шт. Лабораторные установки - 19 шт. Комплекс лабораторный ЛКГ-3 – 1 шт., Комплекс лабораторный ЛКО-4 – 4 шт. Спектрогониометр - 4 шт. Монохроматор - 4 шт.</p> <p><u>учебная лаборатория «Физика твердого тела» :</u> Компьютеры – 14 шт., лабораторные установки - 14 шт.</p> <p><u>учебная лаборатория «Ядерная физика»:</u> Компьютеры – 12 шт., лабораторные установки - 7 шт., письменный стол преподавателя – 1 шт.</p> <p><u>учебная лаборатория «Электричество и магнетизм»:</u> Компьютеры – 8 шт., лабораторные установки - 16 шт., письменный стол для</p>	
--	--	--

		преподавателя – 1 шт. Компьютеры – 16 шт., лабораторные установки - 24 шт., письменный стол для преподавателя – 1 шт.	
--	--	---	--