

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Мартинсон Е. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-19.03.01.03\_2018\_93289  
Актуализировано: 13.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Физика**

|                          | наименование дисциплины                         |
|--------------------------|---|
| Квалификация выпускника  | Бакалавр пр.                                    |
| Направление подготовки   | 19.03.01<br>шифр                                |
|                          | Биотехнология<br>наименование                   |
| Направленность (профиль) | 3-19.03.01.03<br>шифр                           |
|                          | Фармацевтическая биотехнология<br>наименование  |
| Формы обучения           | Очная<br>наименование                           |
| Кафедра-разработчик      | Кафедра инженерной физики (ОРУ)<br>наименование |
| Выпускающая кафедра      | Кафедра биотехнологии (ОРУ)<br>наименование     |

Киров, 2018 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Будин Артемий Геннадьевич

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

|                   |  |
|-------------------|--|
| Цель дисциплины   | Изучение основных физических законов и явлений, умение их применять для решения различных теоретических и практических проблем, возникающих в инновационных производствах различных отраслей.  |
| Задачи дисциплины | Изучить основные разделы физики: механика, молекулярная физика и термодинамика, электромагнетизм, оптика, квантовая и ядерная физика.<br>Освоить методы и приемы экспериментального исследования различных физических объектов, методику оценки погрешностей физических измерений.<br>Уметь применять полученные знания к решению проблем, связанных с инновационными технологиями.<br>Уметь обобщать и систематизировать полученную информацию о физических явлениях и процессах. |

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### Компетенция ОПК-3

|   |   |  |
|---|---|--|
| способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы |   |  |
| Знает   | Умеет   | Владеет  |
| Знать физические законы и явления, которые дают представление о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества                     | Уметь применять знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы | Владеть методами решения практических - физических задач для моделирования природных явлений в окружающем мире |

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

| № п/п | Наименование разделов дисциплины                  | Шифр формируемых компетенций |
|-------|---|------------------------------|
| 1     | Механика  | ОПК-3                        |
| 2     | Молекулярная физика и термодинамика               | ОПК-3                        |
| 3     | Электричество и магнетизм                         | ОПК-3                        |
| 4     | Колебания и волны                                 | ОПК-3                        |
| 5     | Волновая и квантовая оптика                       | ОПК-3                        |
| 6     | Физика атомного ядра и элементарных частиц        | ОПК-3                        |
| 7     | Подготовка и прохождение промежуточной аттестации | ОПК-3                        |

**Формы промежуточной аттестации**

|                 |   |
|-----------------|---|
| Зачет           | 2 семестр (Очная форма обучения)        |
| Экзамен         | 3 семестр (Очная форма обучения)        |
| Курсовая работа | Не предусмотрена (Очная форма обучения) |
| Курсовой проект | Не предусмотрена (Очная форма обучения) |

### Трудоемкость дисциплины

| Форма обучения       | Курсы | Семестры | Общий объем (трудоемкость) |     | Контактная работа, час | в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час |        |                                   |                      | Самостоятельная работа, час | Курсовая работа (проект), семестр | Зачет, семестр | Экзамен, семестр |
|----------------------|-------|----------|----------------------------|-----|------------------------|--|--------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
|                      |       |          | Часов                      | ЗЕТ |                        | Всего  | Лекции | Семинарские, практические занятия | Лабораторные занятия |                             |                                   |                |                  |
| Очная форма обучения | 1, 2  | 2, 3     | 216                        | 6   | 138                    | 96   | 32     | 32                                | 32                   | 78                          |                                   | 2              | 3                |

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

| Код занятия   | Наименование тем занятий   | Трудоемкость, академических часов |
|---|--|-----------------------------------|
| <b>Раздел 1 «Механика»</b>                            |  | <b>46.00</b>                      |
| <b>Лекции</b>   |  |                                   |
| Л1.1  | Физика. Методика физического эксперимента. Кинематика поступательного и вращательного движения.                    | 2.00                              |
| Л1.2  | Динамика поступательного и вращательного движения. Законы Ньютона. Момент силы, момент инерции, момент импульса.   | 2.00                              |
| Л1.3  | Импульс. Работа. Энергия. Мощность. Законы сохранения. Законы движения и равновесия жидкостей. Уравнение Бернулли. | 2.00                              |
| <b>Семинары, практические занятия</b>                 |  |                                   |
| П1.1  | Кинематика поступательного и вращательного движения  | 2.00                              |
| П1.2  | Динамика поступательного и вращательного движения  | 2.00                              |
| П1.3  | Работа, энергия. Законы сохранения   | 2.00                              |
| П1.4  | Законы движения и равновесия жидкостей   | 2.00                              |
| <b>Лабораторные занятия</b>                           |  |                                   |
| Р1.1  | Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника  | 4.00                              |
| Р1.2  | Определение момента инерции твердых тел с помощью трифилярного подвеса   | 4.00                              |
| <b>Самостоятельная работа</b>                         |  |                                   |
| С1.1  | Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения   | 4.00                              |
| С1.2  | Силы в механике. Работа, энергия. Законы сохранения  | 4.00                              |
| С1.3  | Законы движения и равновесия жидкостей   | 4.00                              |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>                |  |                                   |
| КВР1.1  | Контактная внеаудиторная работа  | 12.00                             |
| <b>Раздел 2 «Молекулярная физика и термодинамика»</b> |  | <b>47.50</b>                      |
| <b>Лекции</b>   |  |                                   |
| Л2.1  | Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.   | 2.00                              |
| Л2.2  | Основы термодинамики. Реальные газы, жидкости и твердые тела.  | 2.00                              |
| Л2.3  | Явления переноса. Поверхностные, капиллярные эффекты.  | 2.00                              |
| <b>Семинары, практические занятия</b>                 |  |                                   |
| П2.1  | Законы идеальных газов, молекулярно-кинетическая теория.   | 2.00                              |
| П2.2  | Физические основы термодинамики  | 2.00                              |
| П2.3  | Явления переноса. Реальные газы.   | 2.00                              |

|   |  |              |
|---|--|--------------|
| <b>Лабораторные занятия</b>                 |  |              |
| P2.1  | Определение показателя адиабаты воздуха  | 4.00         |
| P2.2  | Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости                               | 4.00         |
| <b>Самостоятельная работа</b>               |  |              |
| C2.1  | Газовые законы   | 5.00         |
| C2.2  | Работа, внутренняя энергия, теплоемкость. Явления переноса.                              | 5.00         |
| C2.3  | Начала термодинамики. Тепловые машины.   | 4.50         |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>      |  |              |
| КВР2.1                                      | Контактная внеаудиторная работа  | 13.00        |
| <b>Раздел 3 «Электричество и магнетизм»</b> |  | <b>28.50</b> |
| <b>Лекции</b>                               |  |              |
| Л3.1  | Электростатика   | 2.00         |
| Л3.2  | Постоянный электрический ток. Магнитное поле.  | 2.00         |
| Л3.3  | Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества.                                  | 2.00         |
| <b>Семинары, практические занятия</b>       |  |              |
| ПЗ.1  | Электростатика и постоянный ток  | 2.00         |
| ПЗ.2  | Магнитное поле.  | 2.00         |
| ПЗ.3  | Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества.                                  | 2.00         |
| <b>Лабораторные занятия</b>                 |  |              |
| РЗ.1  | Определение удельного сопротивления проводника   | 2.00         |
| РЗ.2  | Определение горизонтальной составляющей вектора магнитной индукции Земли                 | 2.00         |
| <b>Самостоятельная работа</b>               |  |              |
| C3.1  | Электростатика: напряженность, потенциал, работа эл. поля, конденсаторы.                 | 4.50         |
| C3.2  | Магнитное поле. Сила Ампера, сила Лоренца.   | 2.00         |
| C3.3  | Электромагнитная индукция, самоиндукция, взаимная индукция. Магнитные свойства вещества. | 2.00         |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>      |  |              |
| КВРЗ.1                                      | Контактная внеаудиторная работа  | 4.00         |
| <b>Раздел 4 «Колебания и волны»</b>         |  | <b>15.00</b> |
| <b>Лекции</b>                               |  |              |
| Л4.1  | Механические и электромагнитные колебания  | 2.00         |
| Л4.2  | Волны. Уравнение бегущей волны. Энергия волны. Акустические волны, ультра- и инфразвук.  | 2.00         |
| <b>Семинары, практические занятия</b>       |  |              |
| П4.1  | Гармонические колебания. Затухающие и вынужденные колебания.                             | 2.00         |
| П4.2  | Волны. Геометрическая оптика.  | 2.00         |
| <b>Самостоятельная работа</b>               |  |              |
| C4.1  | Механические и электромагнитные колебания  | 2.00         |
| C4.2  | Затухающие, вынужденные колебания, резонанс. Сложение колебаний и волн.                  | 2.00         |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>      |  |              |

|   |   |               |
|---|---|---------------|
| КВР4.1  | Контактная внеаудиторная работа   | 3.00          |
| <b>Раздел 5 «Волновая и квантовая оптика»</b>                       |   | <b>32.50</b>  |
| <b>Лекции</b>   |   |               |
| Л5.1  | Интерференция.  | 2.00          |
| Л5.2  | Дифракция. Поляризация.   | 2.00          |
| Л5.3  | Тепловое излучение. Корпускулярные свойства света, квантовая природа излучения.             | 2.00          |
| <b>Семинары, практические занятия</b>                               |   |               |
| П5.1  | Интерференция света   | 2.00          |
| П5.2  | Дифракция. Поляризация света.   | 2.00          |
| П5.3  | Законы теплового излучения. Фотоэффект. Фотоны.   | 2.00          |
| <b>Лабораторные занятия</b>   |   |               |
| Р5.1  | Изучение интерференции на примере колец Ньютона   | 4.00          |
| Р5.2  | Изучение явления оптической активности и вращения плоскости поляризации в магнитном поле    | 4.00          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                       |   |               |
| С5.1  | Решение задач по интерференции  | 3.00          |
| С5.2  | Решение задач по дифракции и поляризации  | 3.00          |
| С5.3  | Решение задач по корпускулярным свойствам света   | 2.00          |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>                              |   |               |
| КВР5.1  | Контактная внеаудиторная работа   | 4.50          |
| <b>Раздел 6 «Физика атомного ядра и элементарных частиц»</b>        |   | <b>15.50</b>  |
| <b>Лекции</b>   |   |               |
| Л6.1  | Спектры излучения и поглощения. Спектроскопия. Строение атома. Элементы квантовой механики. | 2.00          |
| Л6.2  | Строение ядра. Радиоактивный распад. Ядерные реакции. Элементы физики элементарных частиц.  | 2.00          |
| <b>Семинары, практические занятия</b>                               |   |               |
| П6.1  | Строение атомных ядер. Ядерные реакции.   | 2.00          |
| <b>Лабораторные занятия</b>   |   |               |
| Р6.1  | Определение верхней границы бета-спектра  | 4.00          |
| <b>Самостоятельная работа</b>                                       |   |               |
| С6.1  | Определение энергии связи ядер  | 1.00          |
| С6.2  | Радиоактивность   | 2.00          |
| <b>Контактная внеаудиторная работа</b>                              |   |               |
| КВР6.1  | Контактная внеаудиторная работа   | 2.50          |
| <b>Раздел 7 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b> |   | <b>31.00</b>  |
| 37.1  | Подготовка к сдаче зачета   | 3.50          |
| Э7.1  | Подготовка к сдаче экзамена   | 24.50         |
| КВР7.1  | Сдача зачета  | 0.50          |
| КВР7.3  | Консультация перед экзаменом  | 2.00          |
| КВР7.2  | Сдача экзамена  | 0.50          |
| <b>ИТОГО</b>  |   | <b>216.00</b> |

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).





## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета [www.vyatsu.ru](http://www.vyatsu.ru).

## **Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине**

### **Учебная литература (основная)**

1) Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Т. 1 Механика : учебное пособие / Д.В. Сивухин. - Изд. 6-е, стер. - Москва : Физматлит, 2014. - 560 с. - ISBN 978-5-9221-1513-1. - ISBN 978-5-9221-1512-4 (Т. I) : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275610/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Т. 2 Термодинамика и молекулярная физика : учебное пособие / Д.В. Сивухин. - Изд. 6-е, стер. - Москва : Физматлит, 2014. - 544 с. - ISBN 978-5-9221-1513-1. - ISBN 978-5-9221-1514-8 (Т. II) : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275624/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Т. 3 Электричество : учебное пособие / Д.В. Сивухин. - 5-е изд., стер. - Москва : Физматлит, 2009. - 655 с. - ISBN 978-5-9221-0673-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82998/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Т. 4 Оптика : учебное пособие / Д.В. Сивухин. - 3-е изд., стереот. - Москва : Физматлит, 2002. - 792 с. - ISBN 5-9221-0228-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82981/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Сивухин, Д. В. Общий курс физики. Т. 5 Атомная и ядерная физика : учебное пособие / Д.В. Сивухин. - 2-е изд., стереот. - Москва : Физматлит, 2002. - 783 с. - ISBN 5-9221-0230-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82991/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Волькенштейн, Валентина Сергеевна. Сборник задач по общему курсу физики / В. С. Волькенштейн. - 3-е изд. испр. и доп. - СПб. : Книжный мир, 2007. - 328 с. - (Специалист). - ISBN 5-86457-2357-7 : 223.00 р. - Текст : непосредственный.

7) Чертов, Александр Георгиевич. Задачник по физике / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2009. - 640 с. - ISBN 9785-94052-169-3 : 559.90 р., 528.00 р., 332.00 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Пискарева, Т. И. Сборник задач по общему курсу физики : учебное пособие / Т.И. Пискарева, А.А. Чакак. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2016. - 131 с. : ил. - Библиогр.: с. 105. - ISBN 978-5-7410-1500-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469430/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Сборник задач по общему курсу физики. - 5-е изд., стереотип. - Москва : Физматлит, 2006. - 184 с. - ISBN 5-9221-0606-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75704/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Молекулярная физика и термодинамика : метод. указания к лаб. работе [Механика и молекулярная физика, лаб. работа №31,32, 41,43,44]: дисциплина "Физика" для всех специальностей / ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики ; сост. В. А. Кузьмин, Е. И. Маратканова. - Киров : ВятГУ, 2009. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Кузьмин, В. А. Определение коэффициента поверхностного натяжения воды методом отрыва кольца : лаб. практикум [Механика и молекулярная физика, лаб. работа №42]: дисциплина "Физика": для всех специальностей / В. А. Кузьмин, Е. И. Маратканова ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : Изд-во ВятГУ, 2007. - 1.75 р. - Текст : электронный.

3) Методические указания по изучению вопросов по интерференции света : Дисциплина "Физика". Для всех специальностей / ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики ; сост. Н. Н. Загорская, А. К. Валтерс. - Киров : ВятГУ, 2001. - 28 с. - 52 экз. - 5.00 р. - Текст : непосредственный.

4) Маратканова, Елена Ивановна. Поступательное движение. Законы сохранения : учебно-метод. пособие к лаб. работам [Механика и молекулярная физика, лаб. работа №11,13]: дисциплина "Физика": для всех специальностей, всех форм обучения / Е. И. Маратканова, В. А. Кузьмин ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : ВятГУ, 2014. - 20 с. - Библиогр.: с. 20. - 20 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

5) Маратканова, Елена Ивановна. Вращательное движение : учебно-метод. пособие к лаб. работам [Механика и молекулярная физика, лаб. работы №16,17,19]: дисциплина "Физика": для всех специальностей, всех форм обучения / Е. И. Маратканова, В. А. Кузьмин ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - Киров : ВятГУ, 2014. - 33 с. - Библиогр.: с. 33. - 20 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

6) Гребенщиков, Леонид Тимофеевич. Изучение явления поляризации света : учебно-метод. пособие для студентов технических направлений всех профилей подготовки, всех форм обучения / Л. Т. Гребенщиков, М. Л. Гребенщиков ; ВятГУ, ЭТФ, каф. Физики. - 3-е изд. - Киров : ВятГУ, 2014. - 35 с. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 14.02.2014). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

### Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: [https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program\\_ID=3-19.03.01.03](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-19.03.01.03)
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

### Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

### Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

## Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Демонстрационное оборудование

| Перечень используемого оборудования                                       |
|---|
| КОМПЛЕКТ ДЕМОСТРАЦИОННЫЙ ПЭВ-4, СВОЙСТВА ЭЛ/МАГН,ВОЛН,8ДЕМ                |
| МАШИНА АТВУДА   |
| МАЯТНИК МАКСВЕЛЛА   |
| ОСЦИЛЛОГРАФ GOS-620FG   |
| ОСЦИЛЛОГРАФ С1-94М  |
| Типовой комплект оборудования для лаборатории *Электричество и магнетизм* |
| УСТАН.ДЛЯ ОПР.УДЕЛ.СОПР.  |

### Специализированное оборудование

| Перечень используемого оборудования         |
|---|
| СТЕНД ЛАБ.                                  |
| ВЕСЫ АНАЛИТИЧЕСКИЕ АЗ                       |
| ГЕНЕРАТОР СИГНАЛОВ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ SG 1639 В |
| ИНТЕРФЕРОМЕТР ИКПВ                          |
| ЛАЗЕР ГАЗОВЫЙ ГН-0,5                        |
| МОНОХРОМАТОР УМ-2                           |
| РАБ,МЕСТО СТУДЕНТА с ПЭВМ и источ,питания   |
| СТОЛ ЛАБ.                                   |

### Учебно-наглядное пособие

| Перечень используемого оборудования     |
|---|
| ВЫСТАВОЧНЫЙ ЭКСПОНАТ "РИСУЮЩИЙ МАЯТНИК" |
| ГЛОБУС НА МАГНИТНОМ ПОЛЕ С ПОДСВЕТКОЙ   |
| УНИВЕРСАЛЬНЫЙ МАЯТНИК                   |

**Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)**

| № п.п | Наименование ПО  | Краткая характеристика назначения ПО   |
|-------|--|--|
| 1     | Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» | Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO |
| 2     | Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP  | Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами                                |
| 3     | Office Professional Plus 2016  | Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями   |
| 4     | Windows Professional   | Операционная система   |
| 5     | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса  | Антивирусное программное обеспечение   |
| 6     | Справочная правовая система «Консультант Плюс»   | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации  |
| 7     | Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик   | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации  |
| 8     | Security Essentials (Защитник Windows)   | Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.   |
| 9     | МойОфис Стандартный  | Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах   |

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=93289](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=93289)