

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Мордовский государственный педагогический  
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Физико-математический факультет

Кафедра физики и методики обучения физике

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Электротехнические и радиотехнические устройства

Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Физика. Информатика Форма обучения: Очная

Разработчики:

Славкин В. В., канд. физ.-мат. наук,  
доцент

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11 от 27.04.2016 года

Зав. кафедрой  Абушкин Х. Х.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11 от 16.04.2020 года

Зав. кафедрой  Хвастунов Н. Н.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 1 от 01.09.2020 года

Зав. кафедрой  Харитонова А. А.

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - заключается в изучении физических основ электротехники и радиоэлектроники, принципов построения электро- и радиоприборов и устройств, формировании понятия о процессах генерации, модуляции, фильтрации, детектирования, усиления, как основных процессах в устройствах современной связи.

Задачи дисциплины:

- получение студентами теоретической подготовки в области электротехники в качестве фундамента для усвоения знаний по радиотехнике и электронике в целом;
- получение студентами теоретической подготовки в области радиотехники;
- получение студентами навыков, необходимых для расчета и сборки электрических цепей, выбора и использования электротехнического оборудования и электроизмерительных приборов;
- получение студентами навыков, необходимых для расчета, сборки и эксплуатации радиотехнических устройств.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина Б1.В.ДВ.18.02 «Электротехнические и радиотехнические устройства» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 9 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание основ электротехники и навыков работы с электроизмерительными приборами.

Изучению дисциплины Б1.В.ДВ.18.02 «Электротехнические и радиотехнические устройства» предшествует освоение дисциплин (практик):

Б1.В.16.03 Электричество и магнетизм;

Б1.В.14 Электрорадиотехника;

Б1.В.ДВ.02.02 Электричество и оптика в примерах и задачах;

Б1.В.ДВ.01.02 Законы постоянного тока.

Освоение дисциплины Б1.В.ДВ.18.2 «Электротехнические и радиотехнические устройства» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Б1.В.ДВ.18.01 Основы микрoeлектроники.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Электротехнические и радиотехнические устройства», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- просвещение.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций. Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями и общепрофессиональными компетенциями в соответствии с видами деятельности:

<b>ОПК-6 готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся педагогическая деятельность</b>
---

ОПК-6 готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать технику безопасности при работе с электрооборудованием;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать работу обучающихся согласно правилам и инструкциям по технике безопасности;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками оказания первой медицинской помощи при поражении электрическим током.</li> </ul>
--	---

**ПК-12 способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся**

**педагогическая деятельность**

ПК-12 способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разделы электрорадиотехники и её базовые термины;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технически грамотно излагать теоретический материал;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыком коммуникации, развитой способностью доходчиво объяснить технический учебный материал;</li> </ul>
---	--

**ПК-7 способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности**

**педагогическая деятельность**

ПК-7 способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- педагогические и психологические аспекты организации работы класса;</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организовать работу в группах;</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами организации обучения.</li> </ul>
--	---

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов	Девятый семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
Лабораторные	12	12
Лекции	12	12
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

**5. Содержание дисциплины**

**5.1. Содержание модулей**

**дисциплины Модуль 1.**

### **Электротехнические устройства:**

Источники и потребители электрической энергии. Методы расчета электрических цепей переменного тока. Трансформаторы. Полупроводниковые приборы. Выпрямители. Тенденции развития электроэнергетики.

### **Модуль 2. Радиотехнические устройства:**

Принципы передачи и приема сигналов в радиосвязи. Радиотехнические цепи и методы их анализа. Электронные усилители. Генераторы электрических сигналов. Методы модуляции и детектирования. Радиоприемники. Основы телевидения. Элементы вычислительной техники.

#### **5.2. Содержание дисциплины: Лекции (12 ч.) Модуль 1. Электротехнические устройства (6 ч.)**

Тема 1. Источники и потребители электрической энергии. Методы расчета электрических цепей переменного тока. (2 ч.)

Источники и потребители электрической энергии. Методы расчета электрических цепей переменного тока.

Тема 2. Трансформаторы. Полупроводниковые приборы. Выпрямители. (2 ч.)

Трансформаторы. Полупроводниковые приборы. Выпрямители.

Тема 3. Тенденции развития электроэнергетики. (2

ч.) Тенденции развития электроэнергетики.

#### **Модуль 2. Радиотехнические устройства (6 ч.)**

Тема 4. Принципы передачи и приема сигналов в радиосвязи.

Радиотехнические цепи и методы их анализа. (2 ч.)

Принципы передачи и приема сигналов в радиосвязи. Радиотехнические цепи и методы их анализа.

Тема 5. Электронные усилители. Генераторы электрических сигналов. Методы модуляции и детектирования. (2 ч.)

Электронные усилители. Генераторы электрических сигналов. Методы модуляции и детектирования.

Тема 6. Радиоприемники. Основы телевидения. Элементы вычислительной техники.

(2 ч.)

Радиоприемники. Основы телевидения. Элементы вычислительной техники. Принципы цифровой обработки сигналов. Тенденции развития средств получения, передачи и воспроизведения информации.

#### **5.3. Содержание дисциплины:**

##### **Лабораторные (12 ч.) Модуль 1.**

##### **Электротехнические устройства (6 ч.)**

Тема 1. Изучение явления резонанса в последовательном и параллельном контуре (2

ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Поведение колебательного контура в цепи переменного тока при последовательном соединении контура и источника тока;
2. Условия для возникновения резонанса напряжений;
3. Поведение колебательного контура в цепи переменного тока при параллельном соединении контура и источника тока;
4. Условия для возникновения резонанса токов. Литература: 1, 2, 3.

Тема 2. Изучение импеданса электрической цепи переменного тока. Проверка закона Ома для цепи переменного тока (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие импеданса.
2. Активное и реактивное сопротивление цепи.
3. Индуктивное сопротивление и ёмкостное сопротивление.
4. Векторные диаграммы сопротивлений, напряжений токов.
5. Формулировка закона Ома для синусоидального тока. Литература: 1, 2, 3.

Тема 3. Полупроводниковый диод (2 ч.) Вопросы для обсуждения

1. Понятие о полупроводниках;
2. Типы проводимости;
3. Электронно-дырочный переход;
4. Конструкция полупроводникового диода.
5. Характеристики

полупроводникового диода.

Литература: 1, 2, 3.

### **Модуль 2. Радиотехнические устройства (6 ч.)**

Тема 4. Биполярные транзисторы (2 ч.) Вопросы для обсуждения

1. Конструкция биполярного транзистора. р-п-р и п-р-п транзисторы.
2. Схемы включения транзистора.
3. Характеристики биполярного транзистора. Литература: 1, 2, 3.

Тема 5. Изучение генератора (2 ч.) Вопросы для обсуждения

1. Виды генераторов переменного тока;
2. Характеристики генераторов;
3. Основные схемы

генераторов.

Литература: 1, 2, 3.

Тема 6. Исследование супергетеродинного приемника (2 ч.) Вопросы для обсуждения

1. Конструкция и принцип действия супергетеродинного приёмника;
2. Избирательность входной цепи по зеркальному каналу;
3. Коэффициенты включения входной цепи;
4. Каскады усилителя радиочастоты;
5. Избирательность приёмника по зеркальному каналу;
6. Коэффициент шума

приёмника. Литература: 1, 2, 3.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы Девятый семестр (48 ч.)**

#### **Модуль 1. Электротехнические устройства (24 ч.)**

Вид СРС: \*Подготовка к лекционным занятиям

Чтение конспекта. Чтение учебника. Проведение вычислений, необходимых для выполнения лабораторной работы. Анализ полученных результатов. Получение вывода по лабораторной работе.

Вид СРС: \*Подготовка к коллоквиуму

Чтение конспекта. Чтение учебника. Чтение дополнительной литературы.

## Модуль 2. Радиотехнические устройства (24 ч.)

Вид СРС: \*Подготовка к лекционным занятиям

Чтение конспекта. Чтение учебника. Проведение вычислений, необходимых для выполнения лабораторной работы. Анализ полученных результатов. Получение вывода по лабораторной работе.

Вид СРС: \*Подготовка к коллоквиуму

Чтение конспекта. Чтение учебника. Чтение дополнительной литературы.

### 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули ( разделы) дисциплины
ОПК-6 ПК-12 ПК-7	5 курс, Девятый семестр	Зачет	Модуль 1: Электротехнические устройства.
ОПК-6 ПК-12 ПК-7	5 курс, Девятый семестр	Зачет	Модуль 2: Радиотехнические устройства.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций: Компетенция ОПК-6 формируется в процессе изучения дисциплин:

Безопасность жизнедеятельности, Методика обучения физике, Электротехнические и радиотехнические устройства.

Компетенция ПК-12 формируется в процессе изучения дисциплин:

Инновационные технологии в обучении физике, Методика обучения информатике, Методика обучения физике, Методика организации элективных курсов по физике, Методика работы учителя физики с одаренными детьми, Методика решения олимпиадных задач по физике, Научно-исследовательская работа, Основы микроэлектроники, Проблемное обучение физике, Электрорадиотехника, Электротехнические и радиотехнические устройства.

Компетенция ПК-7 формируется в процессе изучения дисциплин:

Астрономия, Летняя педагогическая практика, Небесная механика, Основы микроэлектроники, Основы нанотехнологий, Основы сканирующей зондовой микроскопии, Педагогическая практика, Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Практическая астрономия, Психология развития личности субъектов образования, Электротехнические и радиотехнические устройства.

Компетенция СКФ-3 формируется в процессе изучения дисциплин:

Астрономия, Вводный курс физики, Волновые свойства света, Законы геометрической оптики, Законы постоянного тока, Инновационные технологии в обучении физике, Квантовая физика, Методика и техника школьного физического эксперимента, Методика обучения физике, Механика, Механика и молекулярная физика в примерах и задачах, Механика твердого тела, жидкостей и газов, Механические и тепловые

свойства кристаллов, Механические колебания и волны. Акустика, Оптика, Основы микроэлектроники, Проблемное обучение физике, Свойства жидкого состояния вещества, Школьный кабинет физики, Электричество и магнетизм, Электричество и оптика в примерах и задачах, Электромагнитные колебания как составная часть общей теории колебаний, Электрорадиотехника, Электротехнические и радиотехнические устройства, Молекулярная физика и термодинамика.

## 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

**Повышенный уровень:**

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

**Базовый уровень:**

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

**Пороговый уровень:**

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

**Уровень ниже порогового:**

имеются пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способен продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Не зачтено	Студент обнаруживает незнание большей части программного материала, отвечает, как правило, лишь при помощи наводящих вопросов преподавателя, неуверенно. В письменных работах допускает частые и грубые ошибки.

Зачтено	Студент знает весь требуемый программой материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. Умеет применять полученные знания в практических заданиях. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок. В письменных работах допускает только незначительные ошибки.
---------	---

### 8.3. Вопросы, задания текущего контроля

#### Модуль 1: Электротехнические устройства

ОПК-6 готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся

1. - поясните технику безопасности при работе с электрооборудованием.

ПК-12 способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

1. - расскажите о разделах электрорадиотехники и её базовых терминах;

ПК-7 способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности

1. - расскажите о педагогических и психологических аспектах организации работы класса.

#### Модуль 2: Радиотехнические устройства

ОПК-6 готовность к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся

1. - расскажите о своих действиях при обнаружении возгорания электрооборудования в классе;

ПК-12 способность руководить учебно-исследовательской деятельностью обучающихся

1. - расскажите о принципах организации проектной деятельности учащихся;

ПК-7 способность организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности

1. - расскажите о принципах учебно-исследовательской деятельности учащихся;

### 8.4. Вопросы промежуточной

#### аттестации Девятый семестр (Зачет,

#### ОПК-6, ПК-12, ПК-7)

1. Расскажите об электротехнике и истории её развития;
2. Расскажите об источниках и потребителях электрической энергии.
3. Расскажите о методах расчета электрических цепей переменного тока.
4. Поясните устройство и работу трансформатора.
5. Расскажите о полупроводниковых приборах.
6. Поясните устройство и принцип действия выпрямителей.
7. Расскажите об элементах автоматики и защиты электрических цепей.
8. Расскажите о тенденциях развития электроэнергетики.
9. Расскажите о принципах передачи и приема сигналов в радиосвязи.
10. Расскажите о радиотехнических цепях и методах их анализа.
11. Поясните устройство и принцип действия электронных усилителей.
12. Поясните устройство и принцип действия генераторов электрических сигналов.
13. Расскажите о методах модуляции и детектирования.
14. Поясните устройство и принцип действия радиоприемника.
15. Расскажите об основах телевидения.
16. Расскажите о принципах съёмки цветного изображения. От иконоскопа к матрице ПЗС.
17. Расскажите об устройстве и принципах работы цветного телевизионного приёмника.

18. Расскажите о базовых элементах вычислительной техники.
19. Расскажите о принципах цифровой обработки сигналов.
20. Расскажите о тенденциях развития средств получения, передачи и воспроизведения информации.

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, готовности к практической деятельности, успешного выполнения студентами лабораторных и курсовых работ, производственной и учебной практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Собеседование (устный ответ) на зачете

Для оценки сформированности компетенции посредством собеседования (устного ответа) студенту предварительно предлагается перечень вопросов или комплексных заданий, предполагающих умение ориентироваться в проблеме, знание теоретического материала, умения применять его в практической профессиональной деятельности, владение навыками и приемами выполнения практических заданий.

При оценке достижений студентов необходимо обращать особое внимание на:

- усвоение программного материала;
- умение излагать программный материал научным языком;
- умение связывать теорию с практикой;
- умение отвечать на видоизмененное задание;
- владение навыками поиска, систематизации необходимых источников литературы по изучаемой проблеме;
- умение обосновывать принятые решения;
- владение навыками и приемами выполнения практических заданий;
- умение подкреплять ответ иллюстративным материалом.

Тесты

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля необходимо обращать особое внимание на следующее:

- оценивается полностью правильный ответ;
- преподавателем должна быть определена максимальная оценка за тест, включающий определенное количество вопросов;
- преподавателем может быть определена максимальная оценка за один вопрос теста;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, оценка определяется исходя из максимальной оценки за один вопрос теста.

### **9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **Основная литература**

1. Боков Л. А. , Замотринский В. А. , Мандель А. Е. Электродинамика и распространение радиоволн: учебное пособие [Электронный ресурс] /Л.А. Боков и др. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013 –410 с. Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=208611&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208611&sr=1)
2. Карпов, Е.А. Теоретические основы электротехники: основы нелинейной электротехники в упражнениях и задачах : учебное пособие / Е.А.

Карпов, В.Н. Тимофеев, М.Ю. Хацаюк ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск : СФУ, 2017. - 184 с. : ил. - Библиогр.: с. 180 - ISB 978-5-7638-3724-7 ; То же  
[Электронный ресурс]. - URL

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497218>

3. Трухин М. П. Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем: лабораторный практикум [Электронный ресурс] / М.П. Трухин, – Издательство Уральского университета, 2014.-192с. Режим доступа:  
[http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=276007&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=276007&sr=1)

#### Дополнительная литература

1. Акулиничев, Ю.П. Теория радиосвязи / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра радиотехнических систем. – Томск : ТУСУР, 2015. – 194 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480588>

01.10.2019).

(дата обращения:

– Библиогр.: 181-182 –

Текст : электронный.

2. Акулиничев, Ю.П. Системы радиосвязи / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра радиотехнических систем. – Томск : ТУСУР, 2015. – 194 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480584>

01.10.2019).

(дата обращения:

– Библиогр.: 181-182 –

Текст : электронный.

3. Акулиничев, Ю.П. Радиотехнические системы передачи информации / Ю.П. Акулиничев, А.С. Бернгардт ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР), Кафедра радиотехнических систем. – Томск : ТУСУР, 2015. – 196 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480583>

(дата обращения: 01.10.2019). –

Библиогр.: 182-183 – Текст : электронный.

#### 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://fishhelp.ru> - " Основы физики и электротехники. Основы физики и электротехники ТООЭ.
2. <http://www.ioffe.ru/index.php?go=physDB> - курсы лекций и книги по физике

#### 11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче зачета.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим

источникам;

- прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;
- выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к зачету;
- составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;
- выучите определения терминов, относящихся к теме;
- продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;
- подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;
- продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

- ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;
- составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к зачету;
- выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

## **12. Перечень информационных технологий**

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины студентами фиксируются в информационной системе 1С:Университет.

### **12.1 Перечень программного обеспечения**

**(обновление производится по мере появления новых версий программы)**

- Microsoft Windows 7 Pro – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- Microsoft Office Professional Plus 2010 – Лицензия № 49399303 от 28.11.2011 г.
- 1С: Университет ПРОФ – Лицензионное соглашение № 10920137 от 23.03.2016 г.

**12.2 Перечень информационных справочных систем (обновление выполняется еженедельно)**

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

### **12.3 Перечень современных профессиональных баз данных**

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sbldzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>)

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

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к

информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория нанотехнологий и электричества. (№202).

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (системный блок, монитор, клавиатура, мышь, гарнитура, проектор, интерактивная доска), магнитно-маркерная доска.

Лабораторное оборудование: Научно-образовательный класс для обучения основам нанотехнологий в комплекте, Нано-Эдюкатор, Оборудование для микроскопических исследований в комплекте.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы.

Читальный зал электронных ресурсов, № 101 б.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (компьютер 12 шт., мультимедийный проектор 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Презентации, электронные диски с учебными и учебно-методическими пособиями