

**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): Электромагнитные колебания как составная часть общей теории колебаний

Уровень ОПОП: Бакалавриат

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

Профиль подготовки: Физика. Информатика

Форма обучения: Очная

Разработчики:

Хвастунов Н. Н., 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 № 10 от 27.04.2017 года

Зав. кафедрой  Абушкин Х. Х.

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

Зав. кафедрой  Харитонов А. А.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование систематизированных знаний в области теории электромагнитных колебаний.

Задачи дисциплины:

- Сформировать у будущих учителей целостную систему знаний, составляющих физическую картину окружающего мира;
- Овладеть элементарными навыками в проведении физических экспериментов; теоретическими и экспериментальными методами решения физических задач;
- Сформировать научный способ мышления, умения видеть естественнонаучное содержание проблем, возникающих в практической деятельности;
- Выработать у бакалавров навыки самостоятельной учебной деятельности, развитие у них познавательных потребностей.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Электромагнитные колебания как составная часть общей теории колебаний» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание математики школьного и вузовского уровней, знание материала по электричеству, полученное на предыдущем уровне образования.

Изучению дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Электромагнитные колебания как составная часть общей теории колебаний» предшествует освоение дисциплин (практик):

Б1.В.04 Вводный курс физики;

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

Б1.В.16.01 Механика;

Б1.В.16.02 Молекулярная физика. Термодинамика.

Освоение дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Электромагнитные колебания как составная часть общей теории колебаний» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Б1.В.ДВ.18.02 Электротехнические и радиотехнические устройства;

Б1.В.17.02 Электродинамика и специальная теория относительности;

Б1.В.ДВ.18.01 Основы микроэлектроники.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Электромагнитные колебания как составная часть общей теории колебаний», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

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:

ОПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики.

педагогическая деятельность

ОПК-1 Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики;	знать: - как осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики;
--	--

актами в сфере образования и нормами профессиональной этик.	уметь: - осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этик; владеть: - методами способными осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этик.
---	--

ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

педагогическая деятельность

ПК-1 готовность реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать: - как реализовывать образовательную программу по учебному предмету в соответствии с требованием образовательного стандарта; уметь: - реализовывать образовательную программу по учебному предмету в соответствии с требованием образовательного стандарта; владеть: - навыками реализации образовательной программы по учебному предмету в соответствии с требованием образовательного стандарта.
---	---

ПК-3 способность решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития, обучающихся в учебной и внеучебной деятельности

педагогическая деятельность

ПК-3 способность решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития, обучающихся в учебной и внеучебной деятельности	знать: - как решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности; уметь: - решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития обучающихся в учебной и внеучебной деятельности; владеть: - методами решения задач воспитания и духовно-нравственного развития, обучающихся в учебной и внеучебной деятельности.
---	--

4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Четвертый семестр
Контактная работа (всего)	32	32
Лабораторные	16	16
Лекции	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	72	72
Общая трудоемкость зачетные единицы	2	2

5 Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Колебания:

Гармонические колебания. Сложение колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания.

колебания.

Модуль 2. Переменный ток:

Элементы и параметры цепей переменного электрического тока. Анализ неразветвленной цепи переменного тока. Анализ разветвленной цепи переменного тока. Расчет цепи переменного тока со смешанным соединением нагрузки.

52. Содержание дисциплины: Лекции (16 ч.)

Модуль 1. Колебания (8 ч.)

Тема 1. Гармонические колебания (2 ч.)

Понятие о колебательных процессах. Упругие и квазиупругие силы. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Энергия колебаний

Тема 2. Сложение колебаний (2 ч.)

Векторная диаграмма колебания. Сложение колебаний одинаковой частоты и одного направления. Сложение колебаний близких частот. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний

Тема 3. Затухающие колебания (2 ч.)

Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Период затухающих колебаний. Логарифмический декремент. Добротность

Тема 4. Вынужденные колебания (2 ч.)

Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Уравнение установившихся колебаний. Резонанс

Модуль 2. Переменный ток (8 ч.)

Тема 5. Элементы и параметры цепей переменного электрического тока (2 ч.)

Основные понятия о переменном токе. Временные и векторные диаграммы и их взаимосвязь. Цепь переменного тока с активным сопротивлением. Цепь переменного тока с индуктивным элементом. Цепь переменного тока с емкостным элементом.

Тема 6. Анализ неразветвленной цепи переменного тока (2 ч.)

Анализ неразветвленной цепи переменного тока. Резонанс напряжений. Пример расчета неразветвленной цепи переменного тока.

Тема 7. Анализ разветвленной цепи переменного тока (2 ч.)

Анализ разветвленной цепи переменного тока методом проводимостей. Резонанс токов. Пример расчета разветвленной цепи переменного тока.

Тема 8. Расчет цепи переменного тока со смешанным соединением нагрузки (2 ч.)

Решение методом проводимостей. Решение методом комплексных чисел.

53. Содержание дисциплины: Лабораторные (16 ч.)

Модуль 1. Колебания (8 ч.)

Тема 1. Гармонические колебания (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие о колебательных процессах.
2. Упругие и квазиупругие силы.
3. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
4. Энергия колебаний

Тема 2. Сложение колебаний (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Векторная диаграмма колебания.
2. Сложение колебаний одинаковой частоты и одного направления.
3. Сложение колебаний близких частот.
4. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний

Тема 3. Затухающие колебания (2 ч.)

1. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний.
2. Период затухающих колебаний.
3. Логарифмический декремент.
4. Добротность

Тема 4. Вынужденные колебания (2 ч.)

1. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний.
2. Уравнение установившихся колебаний.
3. Резонанс

Модуль 2. Переменный ток (8 ч.)

Тема 5. Элементы и параметры цепей переменного электрического тока (2 ч.)

1. Основные понятия о переменном токе.
2. Временные и векторные диаграммы и их взаимосвязь.
3. Цепь переменного тока с активным сопротивлением.
4. Цепь переменного тока с индуктивным элементом.
5. Цепь переменного тока с емкостным элементом.

Тема 6. Анализ неразветвленной цепи переменного тока (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Анализ неразветвленной цепи переменного тока.
2. Резонанс напряжений.
3. Расчет неразветвленной цепи переменного тока.

Тема 7. Анализ разветвленной цепи переменного тока (2 ч.)

1. Анализ разветвленной цепи переменного тока методом проводимостей.
2. Резонанс токов.
3. Расчет разветвленной цепи переменного тока.

Тема 8. Расчет цепи переменного тока со смешанным соединением нагрузки (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Решение методом проводимостей.
2. Решение методом комплексных чисел

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Четвертый семестр (40 ч.)

Модуль 1. Колебания (20 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к лекционным занятиям

Углубление знаний по темам:

Гармонические колебания

Сложение колебаний

Затухающие колебания

Вынужденные колебания

Вид СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Решение задач из комплекта индивидуальных заданий.

Модуль 2. Переменный ток (20 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к лекционным занятиям

Углубление знаний по темам

Элементы и параметры цепей переменного электрического тока

Анализ неразветвленной цепи переменного тока

Анализ разветвленной цепи переменного тока

Расчет цепи переменного тока со смешанным соединением нагрузки Вид

СРС: *Выполнение индивидуальных заданий

Решение задач из комплекта индивидуальных заданий.

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-1	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Модуль 1: Колебания.

ПК-3	2 курс, Четвертый семестр	Зачет	Модуль 2: Переменный ток.
------	----------------------------------	-------	------------------------------

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ОПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

Вариационные принципы в механике, Законы постоянного тока, Квантовая механика, Квантовая физика, Классическая механика, 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, Оптимизация и продвижение сайтов, Основы сканирующей зондовой микроскопии, Правоведение, Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности, Свойства жидкого состояния вещества, Статистическая физика и термодинамика, Физика атомного ядра и элементарных частиц, Физика твердого тела, Электричество и магнетизм, Электричество и оптика в примерах и задачах, Электродинамика и специальная теория относительности, Электромагнитные колебания как составная часть общей теории колебаний, Молекулярная физика и термодинамика.

Компетенция СКФ-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

Вариационные принципы в механике, Вводный курс физики, Волновые свойства света, Законы геометрической оптики, Законы постоянного тока, Искусственный интеллект и экспертные системы, Квантовая механика, Квантовая физика, Классическая механика, Методика обучения астрономии, Методика обучения физике, Методика организации проектной деятельности учащихся по физике, Методика организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по 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, Небесная механика, Оптика, Практическая астрономия, Свойства жидкого состояния вещества, Статистическая физика и термодинамика, Уравнения и методы математической физики, Физика атомного ядра и элементарных частиц, Физика твердого тела, Электричество и магнетизм, Электричество и оптика в примерах и задачах, Электродинамика и специальная теория относительности, Электромагнитные колебания как составная часть общей теории колебаний, Электрорадиотехника, Молекулярная физика и термодинамика.

Компетенция СКФ-2 формируется в процессе изучения дисциплин:

Астрономия, Вариационные принципы в механике, Вводный курс физики, Волновые свойства света, Законы геометрической оптики, Законы постоянного тока, Искусственный интеллект и экспертные системы, Квантовая механика, Квантовая физика, Классическая механика, Методика обучения астрономии, Методика обучения физике, Методика организации проектной деятельности учащихся по физике, Методика организации учебно-исследовательской деятельности учащихся по физике, Методика работы учителя физики с одаренными детьми, Методика решения олимпиадных задач по 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, Небесная механика, Оптика, Практическая астрономия, Свойства жидкого состояния вещества, Статистическая физика и термодинамика, Физика атомного ядра и элементарных частиц, Физика твердого тела, Электричество и магнетизм, Электричество и оптика в примерах и задачах, Электродинамика и специальная теория относительности, Электромагнитные колебания как составная часть общей теории колебаний, Электрорадиотехника, Молекулярная физика и термодинамика.

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.

82 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)	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Зачтено	Студент знает: основные процессы изучаемой предметной области. Демонстрирует умение объяснять взаимосвязь событий. Владеет терминологией. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.
Незачтено	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

83 Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Колебания

ОПК-1 готовностью сознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности

1. Какие колебания называются гармоническими?

2. Запишите дифференциальное уравнение гармонических колебаний.

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Что такое векторная диаграмма?

2. Расскажите о результатах сложения колебаний одинакового направления и одинаковой частоты.

Модуль 2: Переменный ток

ПК-3 способностью решать задачи воспитания и духовно-нравственного развития, обучающихся в учебной и внеучебной деятельности

1. Что такое переменный ток?

2. Расскажите о цепи переменного тока с индуктивностью.

3. Расскажите о цепи переменного тока с емкостью.

84. Вопросы промежуточной аттестации

Четвертый семестр (Зачет, ОПК-1, ПК-1, ПК-3)

1. Введите основные понятия колебательных процессов.
2. Приведите примеры упругих и квазиупругих сил.
3. Запишите дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
4. Определите энергию колебаний
5. Опишите векторную диаграмму колебаний.
6. Приведите правила сложения колебаний одинаковой частоты и одного направления.
7. Приведите правила сложения колебаний близких частот.
8. Приведите правила сложения взаимно перпендикулярных колебаний
9. Приведите дифференциальное уравнение затухающих колебаний.
10. Введите понятие периода затухающих колебаний.
11. Введите понятие логарифмического декремента.
12. Введите понятие добротности
13. Приведите дифференциальное уравнение вынужденных колебаний.
14. Запишите уравнение установившихся колебаний.
15. Введите понятие резонанса
16. Введите основные понятия переменного тока
17. Опишите временные и векторные диаграммы и их взаимосвязь.
18. Рассмотрите цепь переменного тока с активным сопротивлением.
19. Рассмотрите цепь переменного тока с индуктивным элементом.
20. Рассмотрите цепь переменного тока с емкостным элементом.
21. Проведите анализ неразветвленной цепи переменного тока.
22. Рассмотрите резонанс напряжений.
23. Приведите пример расчета неразветвленной цепи переменного тока.
24. Проведите анализ разветвленной цепи переменного тока методом проводимостей.
25. Рассмотрите резонанс токов.
26. Приведите пример расчета разветвленной цепи переменного тока методом проводимостей.
27. Приведите пример расчета разветвленной цепи переменного тока методом комплексных чисел.

85. 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.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 441 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1754-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblionline.ru/bcode/425490>

2. Савельев И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс]/ И.В. Савельев – Лань:, 2016. - 500 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/98246>

Дополнительная литература

1. Пилипенко, А.М. Линейные электрические цепи в режиме гармонических колебаний / А.М. Пилипенко ; Министерство образования и науки РФ, Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2016. – 85 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493266>

2. Кузнецов, С.И. Курс лекций по физике. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Колебания и волны / С.И. Кузнецов, Л.И. Семкина, К.И. Рогозин ; Министерство образования Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет». – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2016. – 290 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442116>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://fishelp.ru> - " Основы физики и электротехники. Основы физики и электротехники ТОО.
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----8sblcdzzacvuc0jbg.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.

При изучении дисциплины используется интерактивный комплекс Flipbox для проведения презентаций и видеоконференций, система iSpring в процессе проверки знаний по электронным тест-тренажерам.

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

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