

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

Факультет естественно-технологический
Кафедра физики и методики обучения физике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Основы микроэлектроники
Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя про-
филями подготовки)

Профиль подготовки: Технология. Информатика

Форма обучения: Очная

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

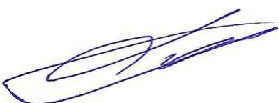
Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 11
от 27.04.2016 года

Зав. кафедрой  Абушкин Х. Х.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 10 от 27.04.2017 года

Зав. кафедрой  Абушкин Х. Х.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 31.08.2020 года

Зав. кафедрой  Хвастунов Н. Н.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - заключается в изучении физических основ полупроводниковой микроэлектроники, принципов построения микроэлектронных приборов и устройств, формировании понятия об интегральных микросхемах, микропроцессорах, как микроэлектронной основе современных компьютеров, а так же основах реализации оперативных и долговременных запоминающих устройств.

Задачи дисциплины:

- изучить теоретические принципы микроэлектроники, составляющие основу системотехнических и схемотехнических решений при построении средств вычислительной техники;
- изучить функциональные, количественные и качественные характеристики микроэлектронных компонентов компьютеров и периферийных устройств.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.20.1 «Основы микроэлектроники» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 5 курсе, в 9 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: знание основ электротехники и информатики.

Изучению дисциплины Б1.В.ДВ.20.1 «Основы микроэлектроники» предшествует освоение дисциплин (практик):

Физика.

Освоение дисциплины Б1.В.ДВ.20.1 «Основы микроэлектроники» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Государственный экзамен.

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Основы микроэлектроники», 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 компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

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

педагогическая деятельность

Подготовлено в системе 1С:Университет (000007614)

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать: - разделы микроэлектроники и её базовые термины; уметь: - грамотно излагать теоретический материал; владеть: - навыком организации учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.
--	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Девятый семестр
Контактная работа (всего)	20	20
Практические	20	20
Самостоятельная работа (всего)	52	52
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. Основы физики полупроводников:

Изучение основных логических элементов и простейших комбинационных устройств. Исследование триггеров. Исследование параллельного, последовательного и универсального регистров. Исследование основных комбинационных устройств (дешифратор, демультиплексор, мультиплексор) и преобразователей кодов на ПЗУ. Исследование четырехразрядного параллельного сумматора.

Модуль 2. Микроэлектронные устройства:

Исследование четырехразрядного параллельного сумматора. Исследование счетчиков электрических импульсов. Исследование стандартного арифметико-логического устройства. Исследование модели четырехразрядной микро-ЭВМ с ручным устройством управления.

5.2. Содержание дисциплины:

Практические (20 ч.)

Модуль 1. Основы физики полупроводников (12 ч.)

Тема 1. Изучение основных логических элементов и простейших комбинационных устройств (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие логического элемента.
2. Виды логических элементов. Таблицы истинности логических элементов.
3. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 2. Исследование триггеров (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие триггера. Бистабильная ячейка.
2. Виды триггеров. Таблица состояний триггера.
3. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 3. Исследование параллельного, последовательного и универсального регистров (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие регистра.
2. Виды регистров. Функционирование регистров.
3. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 4. Исследование основных комбинационных устройств (дешифратор, демультиплексор, мультиплексор) и преобразователей кодов на ПЗУ (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие комбинационных устройств.
2. Шифратор и дешифратор.
3. Мультиплексор и демультиплексор.
4. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 5. Исследование четырехразрядного параллельного сумматора (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие сумматора и субтрактора.
2. Математические основы работы сумматора.
3. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 6. Исследование счетчиков электрических импульсов (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие счетчика.
2. Виды счетчиков. Конструкции счетчиков.
3. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Модуль 2. Микроэлектронные устройства (8 ч.)

Тема 7. Исследование стандартного арифметико-логического устройства (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие арифметико-логического устройства (АЛУ).
2. Структура АЛУ. Функционирование АЛУ.
3. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 8. Исследование стандартного арифметико-логического устройства (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие арифметико-логического устройства (АЛУ).
2. Структура АЛУ. Функционирование АЛУ.
3. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 9. Исследование оперативного запоминающего устройства и мультиплексорного способа организации общей шины (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие запоминающих устройств (ЗУ).
2. Виды запоминающих устройств. Функционирование ЗУ.
3. Выполнение лабораторных заданий по теме.

Тема 10. Исследование модели четырехразрядной микро-ЭВМ с ручным устройством управления (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие микро-ЭВМ.
2. Структура микро-ЭВМ. Функционирование микро-ЭВМ
3. Выполнение лабораторных заданий по теме.

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

6.1 Вопросы и задания для самостоятельной работы

Девятый семестр (52 ч.)

Модуль 1. Основы физики полупроводников (27 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

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

Модуль 2. Микроэлектронные устройства (25 ч.)

Вид СРС: *Подготовка к практическим / лабораторным занятиям

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

7. Тематика курсовых работ

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1	5 курс, Девятый семестр	Зачет	Модуль 1: Основы физики полупроводников.
ПК-1	5 курс, Девятый семестр	Зачет	Модуль 2: Микроэлектронные устройства.

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

3D моделирование, Администрирование компьютерных сетей, Биотехнологические производства Республики Мордовия, Инженерная графика в технологическом образовании, Информационная безопасность в образовании, Информационные системы, История и методология информатики и вычислительной техники, Компьютерное моделирование, Математика, Математические методы в конструировании, Методика обучения информатике, Методика обучения технологии, Метрология и техническое законодательство, Обустройство и дизайн дома, Организация и технология предприятий бытового обслуживания, Основы защиты информации в компьютерных сетях, Основы конструирования, Основы материаловедения и технологии обработки материалов, Основы моделирования в швейном производстве, Основы моделирования машин и механизмов, Основы нанотехнологий, Основы рационального природопользования, Основы сельского хозяйства, Основы теории машин и механизмов, Основы теории технологической подготовки, Практикум по информационным технологиям, Практикум по кулинарии, Практикум по швейному производству, Программирование, Проектирование в системах автоматизированного проектирования, Разработка приложений в Microsoft Visual Studio Разработка электронных образовательных ресурсов и методика их оценки, Свободные инструментальные системы, Современные проблемы биотехнологии, Социальная экология, Специальное рисование, Стандартизация и сертификация в современном производстве, Теория графов в информатике, Техническое черчение, Технологии обработки металла и дерева, Технологии переработки сельскохозяйственной продукции, Технологии современных производств, Технология обработки ткани и пищевых продуктов, Физика, Химические производства Республики Мордовия, Химический мониторинг состояния окружающей среды, Химия, Химия в пищевой промышленности, Химия в текстильной промышленности, Экологический мониторинг состояния окружающей среды, Электротехнические и радиотехнические устройства.

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)	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Незачтено	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: Основы физики полупроводников

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

1. Расскажите о роли микроэлектроники в современном обществе (основные понятия).
2. Расскажите о p-n-переходе. Описать процесс образования и свойства.
3. Расскажите о полупроводниках. Описать энергетические зоны полупроводников. Рассказать о носителях заряда в полупроводниках.

Модуль 2: Микроэлектронные устройства

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

1. Сформулируйте основные положения и принципы микроэлектроники.
2. Расскажите о регистрах. Дать классификацию и обозначение. Описать состав. Рассказать о функционировании.

3. Расскажите о триггерах и их классификации. Описать D-триггер, графическое обозначение, таблица состояний.

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Девятый семестр (Зачет, ПК-1)

1. Расскажите о роли микроэлектроники в современном обществе (основные понятия).
2. Расскажите об интегральных схемах: исторический обзор, технологии изготовления транзисторных элементов.
3. Сформулируйте основные положения и принципы микроэлектроники.
4. Расскажите о классификации изделий микроэлектроники.
5. Опишите современные проблемы, направления и перспективы развития микроэлектроники.
6. Расскажите о современных представлениях об электропроводности. Описать металлы, полупроводники, диэлектрики. Рассказать об энергетической зонной диаграмме.
7. Расскажите о полупроводниках. Описать энергетические зоны полупроводников. Рассказать о носителях заряда в полупроводниках.
8. Расскажите о легировании. Описать примеси. Рассказать о собственных полупроводниках, примесных полупроводниках. Дать определение основным и неосновным носителям заряда.
9. Расскажите о p-n-переходе. Описать процесс образования и свойства.
10. Расскажите о диоде: структура, принцип работы.
11. Опишите разновидности диодов: виды, назначение, применение.
12. Расскажите о светодиоде: принцип работы, сферы применения
13. Расскажите о биполярном транзисторе. Описать конструкцию. Рассказать о работе в схеме с общей базой.
14. Расскажите о биполярном транзисторе. Описать конструкцию. Рассказать о работе в схеме с общим эмиттером.
15. Опишите полевой транзистор. Рассказать о видах и принципе действия.
16. Расскажите о технологии производства интегральных микросхем. Дать общие сведения.
17. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «ИЛИ», графическое обозначение, таблица истинности.
18. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «И», графическое обозначение, таблица истинности.
19. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «НЕ», графическое обозначение, таблица истинности.
20. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «ИЛИ-НЕ», графическое обозначение, таблица истинности.
21. Опишите логические операции: название, обозначение. Описать логический элемент «И-НЕ», графическое обозначение, таблица истинности.
22. Расскажите о триггерах и их классификации. Описать RS-триггер, графическое обозначение, таблица состояний.
23. Расскажите о триггерах и их классификации. Описать JK-триггер, графическое обозначение, таблица состояний.
24. Расскажите о триггерах и их классификации. Описать D-триггер, графическое обозначение, таблица состояний.

25. Расскажите о триггерах и их классификации. Описать Т-триггер, графическое обозначение, таблица состояний.

26. Расскажите о регистрах. Дать классификацию и обозначение. Описать состав. Рассказать о функционировании.

27. Опишите шифратор, дешифратор. Описать мультиплексор, демульти-плексор. Рассказать об обозначении и функционировании.

28. Опишите счётчики электрических импульсов. Рассказать о видах и обозначении. Описать характеристики и функционирование.

29. Опишите сумматоры. Рассказать об обозначении. Описать принцип действия.

30. Расскажите об интегральных микросхемах. Описать классификацию. Привести основные характеристики интегральных микросхем.

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

Зачет позволяет оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, готовность к практической деятельности, приобретенные навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

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.

Письменная контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные.

Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;

- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;

- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Дробот, П. Н. Нанoeлектроника / П. Н. Дробот ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : ТУСУР, 2016. – 286 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480771> (дата обращения: 07.11.2019). – Библиогр.: с. 261-275. – Текст : электронный

2. Кузовкин, В. А. Электроника. Электрофизические основы, микросхемотехника, приборы и устройства / В. А. Кузовкин. – Москва : Логос, 2011. – 328 с. – (Новая Университетская Библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89796> (дата обращения: 07.11.2019). – ISBN 5-98704-025-6. – Текст : электронный

3. Игумнов, В. Н. Физические основы микроэлектроники / В. Н. Игумнов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 358 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271708> (дата обращения: 07.11.2019). – Библиогр.: с. 345-346. – ISBN 978-5-4475-3300-7. – DOI 10.23681/271708. – Текст : электронный

4. Легостаев, Н. С. Микроэлектроника / Н. С. Легостаев, К. В. Четвергов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2013. – 172 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480611> (дата обращения: 15.10.2019). – Библиогр.: с. 158. – ISBN 978-5-4332-0073-9. – Текст : электронный

Дополнительная литература

1. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Интегральные схемы : учебник для бакалавриата и магистратуры / Ю. В. Гуляев [и др.] ; под ред. Ю. В. Гуляева. - Москва : Издательство Юрайт, 2017. - 460 с.

2. Степаненко, И. П. Основы микроэлектроники / И. П. Степаненко. – Москва : Лаборатория базовых знаний, 2001. – 488 с.

3. Миловзоров, О. В. Электроника / О. В. Миловзоров, Панков И. Г. – Москва : Высшая школа, 2004. – 288 с.

4. Ефимов, И. Е. Основы микроэлектроники / И. Е. Ефимов, И. Я. Козырь. – Санкт-Петербург : Издательство «Лань», 2008. — 384 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. fismat.ru - Физика, электротехника - лекции, задачи, примеры. Электростатика, оптика, атомная и ядерная физика.
2. newfiz.narod.ru - "Наброски для новой физики" (Подборки различных статей.) На сайте приводятся различные новые экспериментальные данные по физике и даются новые интерпретации известным и малоизвестным фактам.
3. teachmen.csu.ru - " Физикам - преподавателям и студентам". Виртуальная лаборатория. Методические материалы: лекции, статьи авторов.

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

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.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
4. 1С: Университет ПРОФ

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. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znaniyum.com(<http://znaniyum.com/>)
4. Научная электронная библиотека e-library(<http://www.e-library.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 студентами 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 лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (№ 5).

Лаборатория 3D моделирования.

Основное оборудование:

АРМ в составе (проектор мультимедийный; доска интерактивная) 3D принтер Picasso Designer PRO 250; 3D принтер Magnum Creative 2; 3D принтер Wanhao Duplicator i3; 3D ручка Funtastique; 3D сканер RangeVision Smart + столик; Лазерный станок и гравер с ЧПУ MINIMO 0503.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Помещение для самостоятельной работы (№ 101).

Читальный зал.

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 10 шт., проектор с экраном 1 шт., многофункциональное устройство 1 шт., принтер 1 шт.).

Учебно-наглядные пособия:

Учебники и учебно-методические пособия, периодические издания, справочная литература, стенды с тематическими выставками.