

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.03.Электромагнитные поля и волны

на 216 часа(ов), 6 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 11.03.02 – Инфокоммуникационные
технологии и системы связи

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от

« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Профиль – Оптические системы и сети связи (для набора 2016, 2017)

Форма обучения очная, заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

изучение студентами особенностей структуры электромагнитного поля волн, распространяющихся в различных средах; изучение основных характеристик макроскопических и квантовых свойств поля; формирование у студентов навыков алгоритмизации краевых задач электродинамики.

Задачи изучения дисциплины:

В результате изучения дисциплины студенты должны приобрести знания, навыки и умения, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин:

- О структуре электромагнитных волн, распространяющихся в различных средах, в линиях передачи электромагнитной энергии и объемных резонаторах;
- О процессах распространения волн в различных средах;
- Об основных уравнениях, описывающих электромагнитное поле, энергетических соотношениях и о физических процессах, происходящих в нем.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина «Электромагнитные поля и волны» является обязательной дисциплиной, входит в блок Б1.ОД.3

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы), 216 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам			Всего часов
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	
Общая трудоемкость				216
Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0	72	72
лекционные (ЛК)	0	0	36	36
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	18	18
лабораторные (ЛР)	0	0	36	36
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	0	90	90
Форма промежуточной аттестации в семестре			Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)			КР	

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам				Всего часов
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	
Общая трудоемкость					216
Аудиторные занятия, в т.ч.	0	0	0	20	20
лекционные (ЛК)	0	0	0	8	8
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0	0	6	6
лабораторные (ЛР)	0	0	0	6	6
Самостоятельная работа студентов (СРС)	0	0	0	160	160
Форма промежуточной аттестации в семестре				Экзамен	36
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)				КР	

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОПК-6	способность проводить инструментальные измерения, используемых в области инфокоммуникационных технологий и систем связи
ОПК-7	готовность к контролю соблюдения и обеспечению экологической безопасности
ПК-12	готовность к контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ОПК-2	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением инфокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1. принципы проведения инструментальных измерений спектра сигналов 2. знать способы обеспечения экологической безопасности 3. основные источники для получения информации по исходным данным по закономерностям анализа сигналов; основные источники для получения информации по исходным данным по физическим свойствам аналоговых, дискретных, цифровых сигналов
	Стандартный: 1. методы анализа сигналов; методы инструментальных измерений для определения спектра сигналов 2. знать контроль источников загрязнения 3. основные источники для получения информации по исходным данным по математическим методам анализа сигналов; основные источники для получения информации по исходным данным по методам определения спектра сигналов; основные определения, теоремы, законы теории обработки сигналов
	Эталонный: 1. методы компьютерного моделирования преобразования сигналов в электрических цепях 2. знать учёт природопользования и экологический мониторинг 3. основные источники для получения информации по основам теории обработки, анализа сигналов основные источники для получения информации по исходным данным по методам компьютерного моделирования преобразования сигналов в электрических цепях; основные источники по исходным данным для составления схем электрических цепей
Уметь	Пороговый: 1. применять на практике методы инструментальных измерений спектра сигналов 2. уметь принимать инженерные решения по вопросам экологической безопасности 3. применять на практике известные методы исследования сетей
	Стандартный: 1. выполнять анализ спектров сигналов 2. уметь соблюдать нормы экологической безопасности 3. пользоваться справочными данными при проектировании инфокоммуникационных систем и сетей связи

	Результат обучения
	Эталонный: 1. пользоваться метода-ми обработки сигналов при инструментальных измерениях спектров сигналов; моделировать радио-технические цепи и устройства, способные преобразовывать поступающие сигналы 2. уметь соблюдать утвержденные стандарты 3. применять полученные знания в профессиональной деятельности
Владеть	Пороговый: 1. навыками практической работы с лабораторными макетами электрических цепей 2. владеть знаниями об общих принципах организации экологической безопасности 3. методами практического использования современных компьютеров
	Стандартный: 1. методами компьютерного моделирования расчета спектра сигналов; методами математической об-работки результатов инструментальных измерений спектра сигналов 2. владеть знаниями о нормативно-правовом обеспечении экологической безопасности 3. методами практического использования современных компьютеров для обработки информации и основами численных методов решения инженерных задач
	Эталонный: 1. методами синтеза электрических цепей; методами компьютерного моделирования физических процессов в радиотехнических цепях при обработке сигналов 2. владеть нормативами за контролем экологической безопасности 3. способностью осуществлять подготовку технических проектов при помощи самостоятельно создаваемых оригинальных программ

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Основные уравнения электромагнитного поля	20	4	2	4	10
2	2	Энергия и мощность электромагнитного поля	20	4	2	4	10
3	3	Решение уравнений Максвелла при заданных источниках	20	4	2	4	10
4	4	Излучение электромагнитных волн	20	4	2	4	10
5	5	Свойства плоских электромагнитных волн	20	4	2	4	10
6	6	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	20	4	2	4	10
7	7	Поведение электромагнитных волн в диспергирующих средах	20	4	2	4	10
8	8	Общие свойства волн, распространяющихся в линиях передачи энергии	20	4	2	4	10
9	9	Волновые процессы в не-регулярных линиях пере-дачи	20	4	2	4	10
Итого			180	36	18	36	90

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Основные уравнения электромагнитного поля	20	1	1		18
2	2	Энергия и мощность электромагнитного поля	18	1	1		16
3	3	Решение уравнений Максвелла при заданных источниках	20	1	1		18
4	4	Излучение электромагнитных волн	21	1	1	1	18
5	5	Свойства плоских электромагнитных волн	21	1	1	1	18
6	6	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	21	1	1	1	18
7	7	Поведение электромагнитных волн в диспергирующих средах	20	1		1	18
8	8	Общие свойства волн, распространяющихся в линиях передачи энергии	20	1		1	18
9	9	Волновые процессы в не-регулярных линиях пере-дачи	19			1	18
Итого			180	8	6	6	160

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Основные уравнения электромагнитного поля
2	2	Энергия и мощность электромагнитного поля
3	3	Решение уравнений Максвелла при заданных источниках
4	4	Излучение электромагнитных волн
5	5	Свойства плоских электромагнитных волн
6	6	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом
7	7	Поведение электромагнитных волн в диспергирующих средах
8	8	Общие свойства волн, распространяющихся в линиях передачи энергии
9	9	Волновые процессы в нерегулярных линиях передачи

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Основные уравнения электромагнитного поля
2	2	Энергия и мощность электромагнитного поля
3	3	Решение уравнений Максвелла при заданных источниках
4	4	Излучение электромагнитных волн
5	5	Свойства плоских электромагнитных волн
6	6	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом
7	7	Поведение электромагнитных волн в диспергирующих средах
8	8	Общие свойства волн, распространяющихся в линиях передачи энергии
9	9	Волновые процессы в нерегулярных линиях передачи

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Решение задач по основным уравнениям электромагнитного поля
2	2	Расчет энергии и мощности электромагнитного поля
3	3	Решение уравнений Максвелла при заданных источниках
4	4	Построение диаграммы направленности излучаемых электромагнитных волн
5	5	Изучение свойств плоских электромагнитных волн
6	6	Расчет толщины скин-слоя
7	7	Классическая электронная теория дисперсии
8	8	Исследование свойств волн, распространяющихся в линиях передачи энергии
9	9	Моделирование волновых процессов

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Решение задач по основным уравнениям электромагнитного поля
2	2	Расчет энергии и мощности электромагнитного поля
3	3	Решение уравнений Максвелла при заданных источниках
4	4	Построение диаграммы направленности излучаемых электромагнитных волн
5	5	Изучение свойств плоских электромагнитных волн
6	6	Расчет толщины скин-слоя
7	7	Классическая электронная теория дисперсии
8	8	Исследование свойств волн, распространяющихся в линиях передачи энергии
9	9	Моделирование волновых процессов

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Свойства электростатического поля
2	2	Поведение заряженных частиц в электрическом поле. Определение удельного заряда электрона методом Чайла-Ленгмюра
3	3	Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора
4	4	Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых изоляторов
5	5	Исследование волновых явлений на границе раздела двух диэлектриков
6	6	Исследование структуры поля в круглом диэлектрическом волноводе
7	7	Исследование структуры поля в волоконно-оптических линиях
8	8	Настройка линии в режиме бегущей волны
9	9	Элементы волноводного тракта

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Свойства электростатического поля
2	2	Поведение заряженных частиц в электрическом поле. Определение удельного заряда электрона методом Чайла-Ленгмюра
3	3	Изучение свойств диэлектриков в поле плоского конденсатора
4	4	Определение относительной диэлектрической проницаемости твердых изоляторов
5	5	Исследование волновых явлений на границе раздела двух диэлектриков
6	6	Исследование структуры поля в круглом диэлектрическом волноводе
7	7	Исследование структуры поля в волоконно-оптических линиях
8	8	Настройка линии в режиме бегущей волны
9	9	Элементы волноводного тракта

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Основные уравнения электромагнитного поля	Работа с литературой
2	2	Энергия и мощность электромагнитного поля	Работа с литературой
3	3	Решение уравнений Максвелла при заданных источниках	Решение поставленной задачи
4	4	Излучение электромагнитных волн	Работа с литературой
5	5	Свойства плоских электромагнитных волн	Работа с литературой
6	6	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	Работа с литературой
7	7	Поведение электромагнитных волн в диспергирующих средах	Работа с литературой
8	8	Общие свойства волн, распространяющихся в линиях передачи энергии	Написание курсовой работы
9	9	Волновые процессы в нерегулярных линиях передачи	Решение поставленной задачи

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Основные уравнения электромагнитного поля	Работа с литературой
2	2	Энергия и мощность электромагнитного поля	Работа с литературой
3	3	Решение уравнений Максвелла при заданных источниках	Решение поставленной задачи
4	4	Излучение электромагнитных волн	Работа с литературой
5	5	Свойства плоских электромагнитных волн	Работа с литературой
6	6	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	Работа с литературой
7	7	Поведение электромагнитных волн в диспергирующих средах	Работа с литературой
8	8	Общие свойства волн, распространяющихся в линиях передачи энергии	Написание курсовой работы
9	9	Волновые процессы в нерегулярных линиях передачи	Решение поставленной задачи

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1-2	1-3	ЛК	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа Лекции с использованием презентаций Учебные дискуссии	14
1-4	1-9	ЛР	Ситуационные задачи Технологии учебно-исследовательской деятельности (проведение, презентация и обсуждение микроисследований)	36
3	3	ЛК	Видеоэкскурсии	4

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

[Фонд оценочных средств](#)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Петров, Б.М. Электродинамика и распространение радиоволн : учеб. / Б. М. Петров. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2003. - 558 с. : ил. - ISBN 5-93517-073-6 : 180-00.
2. Свешников, Игорь Вадимович. Электромагнитное поле : курс лекций. В 2 ч. Ч. 2 / Свешников Игорь Вадимович, Кузьмина Татьяна Витальевна. - Чита : ЧитГТУ, 2001. - 40 с. - ISBN 5-9293-0063-1 : 7-50.
3. Белодед, Владимир Иванович. Электродинамика : учеб. пособие / Белодед Владимир Иванович. - Минск ; Москва : Новое знание : ИНФРА-М, 2012. - 205 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-985-475-351-5. - ISBN 978-516-004-692-1 : 229-90.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Петров, Б.М. Электромагнитные поля во вращающихся интерферометрах и гироскопах / Б. М. Петров; Петров Б.М. - Moscow : Горячая линия - Телеком, 2015. - . - Электромагнитные поля во вращающихся интерферометрах и гироскопах [Электронный ресурс] / Петров Б.М. - М. : Горячая линия - Телеком, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204347.html>. - ISBN 978-5-9912-0434-7. Ссылка на ресурс: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991204347.html>
2. Потапов, Леонид Алексеевич. Электродинамика и распространение радиоволн : Учебное пособие / Потапов Леонид Алексеевич; Потапов Л.А. - 2-е изд. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2018. - 196. - (Бакалавр и специалист). - ISBN 978-5-534-05369-2 : 1000.00. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/D8C0A7CD-78A4-43D8-AEDB-81612B00E7BC>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Васильев, Александр Николаевич. Классическая электродинамика. Краткий курс лекций : учеб. пособие / Васильев Александр Николаевич. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 288с. : ил. - ISBN 978-5-9775-0343-3 : 226-00.
2. Верхотуров, Анатолий Русланович. Физика. Электродинамика. Физика колебаний и волн. Квантовая физика : учеб. пособие / Верхотуров Анатолий Русланович, Шамонин Виктор Александрович. - Чита : ЧитГУ, 2004. - 199с. - 98-00.
3. Тамм, Игорь Евгеньевич. Основы теории электричества : учеб. пособие / Тамм Игорь Евгеньевич. - 10-е изд., испр. - Москва : Наука, 1976. - 616 с. : ил. - 1-73.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Кравченко, Николай Юрьевич. Физика : Учебник и практикум / Кравченко Николай Юрьевич; Кравченко Н.Ю. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 300. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-01418-1 : 117.12. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/1D208927-2996-46B3-B8FF-F3F55FF62666>
2. Мусин, Юрат Рашитович. Физика: электричество и магнетизм : Учебное пособие / Мусин Юрат Рашитович; Мусин Ю.Р. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 261. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-03005-1 : 83.54. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/F7AD27B7-C3E9-4578-8274-AE25D00CDF09>

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы, законодательно-правовая электронно-поисковая база по экологии (ГАРАНТ, КОНСУЛЬТАНТ), электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в ГОУ ВПО ЗабГУ.

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-210

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

Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам, мультимедийный к-т в составе: переносной экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-19

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

Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная.

Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам

672000, г. Чита, ул. Кастринская-1, ауд. 08-19

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

Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная.

ПК, лабораторно-измерительный комплекс «Электричества и электромагнетизма», лабораторный комплект

«Исследование стоячей волны».

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Лекции являются основным источником теоретического материала по дисциплине «Электромагнитные поля и волны». Посещение и конспектирование лекций является обязательной составляющей успешного освоения дисциплины обучающимися.

Для эффективного освоения материала дисциплины «Электромагнитные поля и волны» необходимо выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и практических занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;
- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;
- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;
- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;
- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал;
- необходимым условием является самостоятельность и инициативность студентов при контроле набора баллов по дисциплине для успешного прохождения промежуточной аттестации.

Порядок организации лабораторной работы студентов

Лабораторная работа студентов предполагает сознательной активной работы не только в лаборатории при сборке установки и проведении измерений, но и дома при подготовке к измерениям, обработке результатов и составлении отчета.

Выполнение лабораторной работы есть определенная последовательность действий:

- подготовка к эксперименту;
- проведение измерений;
- обработка полученных результатов;
- формулировка выводов и написание отчета.

Для грамотного и быстрого их выполнения должна сложиться определенная система знаний и умений (ориентировочная основа действия), которая обеспечит правильное и рациональное исполнение действия.

Поэтому выполнение каждой лабораторной работы необходимо начинать с изучения ее описания и приведения знаний в систему, а именно:

- ясно представить себе общую цель данной конкретной лабораторной работы и последовательность задач, решение которых приведет к достижению окончательной цели;
- знать основные особенности объекта исследования
- изучить и уметь объяснить физические основы используемых в работе методов измерения искомых величин;
- уметь нарисовать принципиальную схему используемой установки и знать назначение каждого из ее узлов;
- знать последовательность выполнения этапов лабораторной работы;
- иметь общее представление об ожидаемых результатах проводимого эксперимента и уметь выбрать метод, нужный для их математической обработки

Отчет студента по работе должен быть индивидуальным, составленным по установленной форме, и содержать следующие разделы: наименование работы; цель работы; индивидуальное задание; применяемая аппаратура; ее описание (система, класс, цена давления и т.д.); краткое изложение методики, схемы опытов; таблицы данных измерений; итог обработки результатов и расчетные формулы; графики; анализ результатов и погрешностей; фрагмент конструкции соединения. Анализ результатов является важной частью отчета.

Порядок организации студентов на практическом занятии

Перед практическими занятиями студент должен повторить лекционный материал, ответить на вопросы для самоконтроля по необходимой теме, а также просмотреть рекомендации по решению типичных задач этой темы.

На практических занятиях обобщаются и систематизируются знания, полученные на лекционных занятиях и формируются умения решать типовые задачи. При решении студент должен уметь:

- выделять описываемое явление (объект), анализировать условие задачи;
- выполнять построение модели явления;
- формулировать выводы из модели;
- выявлять применения полученных знаний в профессиональной деятельности.

На практических занятиях студент приобретает умения собирать и анализировать информацию для формирования исходных данных для проектирования средств и сетей связи.

Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа – индивидуальная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, в ходе которой бакалавр активно воспринимает, осмысливает информацию, решает теоретические и практические задачи. В процессе проведенной самостоятельной работы формируются компетенции.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);
- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;

- подготовка к практическим и лабораторным занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).
Самостоятельное выполнение контрольных и лабораторных работ является основным средством освоения теоретического материала курса и приобретения умений и навыков его практического применения, поскольку только применение знаний обеспечивает их глубокое понимание. Контроль за самостоятельной работой производится на практических занятиях.

Разработчик/группа разработчиков: Степанов Николай Петрович профессор

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**