

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

Энергетический факультет

Кафедра Физики и техники связи

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Мирошников С.Ф.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.17.Электроника и схемотехника

на 360 часа(ов), 10 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 10.05.02 – Информационная безопасность
телекоммуникационных систем

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Защита информации в системах связи и управления (для набора 2020)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Электроника и схемотехника» для студентов направления «Информационная безопасность телекоммуникационных систем» специальности «Защита информации в системах связи и управления» является изучение основных понятий микроэлектроники, основ построения электронных узлов регистрации и обработки информации элементной базы ЭВМ, цифровых средств связи, автоматики и т.д., получения навыков синтеза логических схем.

Задачи изучения дисциплины:

В ходе изучения физики студенты, обучающиеся по направлению 10.05.02 (Информационная безопасность телекоммуникационных систем) должны получить представления:

- о разновидности полупроводниковых приборов и их особенностях;
- о принципе действия и характеристиках транзисторов с МДП структурой;
- об основных понятиях микроэлектроники и достоинствах микроэлектронных изделий;
- о физико-технологических процессах изготовления активных и пассивных элементов полупроводниковых и гибридных микросхем;

- о поверхностно-акустических волнах; Знать и уметь:
- современную аналоговую и цифровую элементную базу;
- разрабатывать функциональные узлы в зависимости от формы представления информации и целевого назначения.

Материалы курса базируются на знаниях студентов, полученных в результате изучения дисциплин: общая физика, математика, теоретические основы электротехники. Иметь представление:

О тенденциях и направлениях развития электроники, дискретной твердотельной схемотехники, автоматизации логического проектирования.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Является дисциплиной базовой части дисциплин учебного плана 10.05.02 "Информационная безопасность телекоммуникационных систем"

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 10 зачетных(ые) единиц(ы), 360 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	2 семестр	3 семестр	
Общая трудоемкость			360
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	51	115
лекционные (ЛК)	32	17	49
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	16	17	33

лабораторные (ЛР)	16	17	33
Самостоятельная работа студентов (СРС)	80	57	137
Форма промежуточной аттестации в семестре	Экзамен	Экзамен	72
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-3	Способность применять положения теорий электрических цепей, радиотехнических сигналов, распространения радиоволн, цифровой обработки сигналов, информации и кодирования, электрической связи для решения профессиональных задач

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: Знать: • современную аналоговую и цифровую элементную базу; • разрабатывать функциональные узлы в зависимости от формы представления информации и целевого назначения.
	Стандартный:
	Эталонный:

Уметь	Пороговый:
	Материалы курса базируются на знаниях студентов, полученных в результате изучения дисциплин: общая физика, математика, теоретические основы электротехники.
	Стандартный:
Владеть	Эталонный:
	Пороговый:
	Стандартный:
	Эталонный:

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	Введение. Пассивные элементы электронных схем. Разновидности полупроводниковых диодов и их особенности.	35	5	5	5	20
2	2	Активные элементы электронных схем - биполярные транзисторы.	36	8	4	4	20
3	3	Расчет схем на биполярных транзисторах по постоянному и переменному току.	40	8	6	6	20
4	4	Полевые транзисторы.	40	8	6	6	20
5	5	Основные понятия микроэлектроники.	36	8	4	4	20
6	6	Инвертор и усилительный каскад как основа цифровых и аналоговых микросхем.	34	6	4	4	20
7	7	Проблемы повышения степени интеграции.	31	6	4	4	17
Итого			252	49	33	33	137

3.2. Лекционные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1	Введение. Полупроводниковые диоды. Вольт-амперная характеристика (ВАХ), параметры, эквивалентная схема. Понятие рабочей точки на вольт-амперной характеристике. Примеры использования диодов: выпрямители, ограничители, фиксаторы уровня. Полупроводниковые стабилитроны. Вольт-амперная характеристика, параметры, эквивалентная схема. Примеры использования - параметрический стабилизатор. Динистор и тиристор. Вольт-амперная характеристика. Пример использования - регулятор мощности на нагрузке. Электронный элемент отображения информации - свето-излучающий диод.
2	2	Активные элементы электронных схем - биполярные транзисторы. Биполярный транзистор. Основное соотношение транзистора. Схемы включения. Входная и выходная ВАХ. Линия нагрузки на выходных характеристиках биполярного транзистора. Области линии нагрузки. Рабочая точка транзисторного каскада. Области отсечки и насыщения линии нагрузки. Ключевой режим работы транзистора. Активная область нагрузочной прямой. Графическая иллюстрация усиления сигнала транзистором. Выбор оптимального положения рабочей точки на линии нагрузки в отсутствии сигнала. Ограничение сигнала. Исследование выходных характеристик биполярного транзистора.
3	3	Расчет схем на биполярных транзисторах по постоянному и переменному току. Цепи смещения биполярных транзисторов включенных по общей схеме с эмиттером. Схема с фиксированным смещением, с резистором в цепи эмиттера, с резистором в цепи коллектор-база, с резистивным делителем (Н-смещение). Коэффициент усиления по напряжению схем на биполярных транзисторах, включенных по схеме с ОЭ. Схемы с фиксированным смещением, с резистором в цепи эмиттера, с развязывающим конденсатором. Транзисторная схема с общим коллектором (эмиттерный повторитель). Эффект Миллера. Схема с общей базой.

4	4	Полевые транзисторы. Униполярные (полевые) транзисторы с управляющим переходом и изолированным затвором (МОП - транзисторы). Схемы включения, ВАХ. Цепи смещения полевых транзисторов с управляющим переходом, включенных по схеме с общим истоком. Транзистор с МДП структурой. Цепи смещения МОП-транзисторов с встроенным каналом. Коэффициент усиления по напряжению транзисторных схем на полевых транзисторах с управляющим переходом, включенных по схеме с ОИ. Схемы с фиксированным смещением, автосмещением, с развязывающим конденсатором в цепи истока. Коэффициент усиления схем на МОП-транзисторах с встроенным каналом. Транзисторные схемы с общим стоком (истоковый повторитель). Использование полевого транзистора по схеме с общим затвором.
5	5	Основные понятия микроэлектроники. Достоинства и преимущества микроэлектронных изделий. Основные технологические процессы изготовления активных и пассивных элементов полупроводниковых и гибридных микросхем.
6	6	Инвертор и усилительный каскад как основа цифровых и аналоговых микросхем. Расчет усилительных каскадов на полевых транзисторах. Амплитудно-частотные характеристики (АЧХ) усилителей. Многокаскадные усилители и их АЧХ. Экспресс-метод определения нижней и верхней частот полумощности АЧХ многокаскадного усилителя. Отрицательная обратная связь в многокаскадных усилителях. Дифференциальный усилитель. Понятие о синфазном и дифференциальном сигналах и их коэффициенты усиления. Выходные каскады усилителей мощности.
7	7	Проблемы повышения степени интеграции. Применение базового матричного кристалла. Переход к функциональной электронике. Понятие о поверхностно-акустических волнах, цилиндрических магнитных доменах, приборах с зарядовой связью.

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Пассивные элементы электронных схем. Разновидности полупроводниковых диодов и их особенности.
2	2	Активные элементы электронных схем - биполярные транзисторы.

3	3	Расчет схем на биполярных транзисторах по постоянному и переменному току.
4	4	Полевые транзисторы.
5	5	Основные понятия микроэлектроники.
6	6	Инвертор и усилительный каскад как основа цифровых и аналоговых микросхем.
7	7	Проблемы повышения степени интеграции.

3.4. Лабораторные занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Вводное занятие, общие требования по оформлению отчетов. Требования по технике безопасности. Оказание первой помощи пострадавшим при поражении электрическим током.
2	2	Исследование реакции интегрирующего и дифференцирующего Контура КС-цепи на импульсный сигнал.
3	3	Исследование выходных характеристик биполярного транзистора.
4	4	Исследование способов смещения схем на биполярных транзисторах Включенных по схеме с ОЭ.
5	5	Исследование ВАХ полевых транзисторов.
6	6	Исследование способов смещения схем на полевых транзисторах.

7	7	Исследование АЧХ усилителя. Исследование дифференциального усилителя.
---	---	---

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Полупроводниковые стабилитроны. Вольт-амперная характеристика, параметры, эквивалентная схема.	Работа с литературой, составление конспекта.
2	2	Графическая иллюстрация усиления сигнала транзистором Исследование выходных характеристик биполярного транзистора.	Работа с литературой, составление конспекта.
3	3	Коэффициент усиления по напряжению схем на биполярных транзисторах, включенных по схеме с ОЭ.	Работа с литературой, составление конспекта.
4	4	Полевые транзисторы.	Работа с литературой, составление конспекта.
5	5	Достоинства и преимущества микроэлектронных изделий.	Работа с литературой, составление конспекта.
6	6	Понятие о синфазном и дифференциальном сигналах и их коэффициенты усиления.	Работа с литературой, составление конспекта.
7	7	Понятие о поверхностно-акустических волнах, цилиндрических магнитных доменах, приборах с зарядовой связью.	Работа с литературой, составление конспекта.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
--------	---------------	---------------------	----------------------------	------------------

1	1	лекция	интерактивные лекции с использованием мультимедиа; разбор конкретных ситуаций (ситуационные задачи);	2
---	---	--------	--	---

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. Угрюмов, Евгений Павлович. Цифровая схемотехника / Угрюмов Евгений Павлович. - Санкт-Петербург : БХВ-Дюссельдорф, 2000. - 528 с. : ил. - ISBN 5-8206-0100-9 : 100-00.
 2. Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств : учеб. пособие / Муромцев Юрий Леонидович [и др.]. - Москва : Академия, 2010. - 384 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6256-3 : 513-70.
 3. Венславский, Владимир Борисович. Моделирование электронных систем источник-приёмник : моногр. / Венславский Владимир Борисович. - Чита : ЗабГГПУ, 2012. - 139 с. - ISBN 978-5-85158-87-47 : 139-00.
 4. Дружинин, Анатолий Прокопьевич. Физические основы электроники : курс лекций / Дружинин Анатолий Прокопьевич. - Чита : ЧитГУ, 2006. - 150с. + эл. версия. - 75-50.
 5. Мышляева, Ирина Михайловна. Цифровая схемотехника : учебник / Мышляева Ирина Михайловна. - Москва : Академия, 2005. - 400с. - ISBN 5-7695-1213-X : 452-23.
 6. Бобылев, Юрий Николаевич. Физические основы электроники : учеб. пособие / Бобылев Юрий Николаевич. - 3-е изд., испр. - Москва : МГГУ, 2005. - 290с. : ил. - ISBN 5-7418-0203-6 : 620-00.
 7. Венславский, В.Б. Учебное проектирование электронных устройств : учеб. пособие / В. Б. Венславский. - Чита : ЗабГУ, 2015. - 182 с. - ISBN 978-5-9293-1408-7 : 185-00.
- Ссылка на ресурс: <http://mpro.zabgu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/367>

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Щука, Александр Александрович. Нанoeлектроника : Учебник / Щука Александр Александрович; Сигов А.С. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 297. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-8280-0 : 115.48. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/C8153254-ABAC-446C-A57B-5DF248ED0164>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Башарин, Сергей Артемьевич. Теоретические основы электротехники. Теория электрических цепей и электромагнитного поля : учеб. пособие / Башарин Сергей Артемьевич, Федоров Виктор Викторович. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2010. - 368 с. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 978-5-7695-6431-4 : 452-10.
2. Проектирование цифровых устройств. Т. 2 / Уэйкерли Джон; пер. с англ. Е.В. Воронова. - Москва : Постмаркет, 2002. - 528 с. - ISBN 590109512X : 432-65.
3. Браммер, Ю.А. Импульсные и цифровые устройства : учеб. / Ю. А. Браммер, И. Н. Пашук. - 8-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 2006. - 351 с. : ил. - ISBN 5-06-004354-1 : 194-70.

4. Савельев, Игорь Владимирович. Курс физики : учеб. пособие : В 3 т. Т. 2 : Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика / Савельев Игорь Владимирович. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 480с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0684-5(Общий) : 368-00.
5. Антипенский, Роман Валерьевич. Схемотехническое проектирование и моделирование радиоэлектронных устройств : учеб. пособие / Антипенский Роман Валерьевич, Фадин Аркадий Георгиевич. - Москва : Техносфера, 2007. - 128с. + CD-ROM. - ISBN 978-5-94836-130-7 : 165-00.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Новожилов, Олег Петрович. Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 1 : Учебник / Новожилов Олег Петрович; Новожилов О.П. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 382. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-534-03513-1. - ISBN 978-5-534-03514-8 : 115.48. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/9C9A15AD-47A5-4719-B5A2-E1C27357A56C>
2. Новожилов, Олег Петрович. Электротехника и электроника : Учебник для бакалавров / Новожилов Олег Петрович; Новожилов О.П. - 2-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 653. - (Бакалавр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-2941-6 : 189.19. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/EA7D000A-DDFD-472F-B8FB-FDAA602CB97C>
3. Известия высших учебных заведений. Электромеханика.
4. Электротехника.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru/>).
2. Научная Электронная Библиотека <http://www.e-library.ru>.
3. Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренных вузовской рабочей программой, находящиеся в свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе

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, д. 1. Ауд. 08-206. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной учебной мебели. Доска маркерная. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам, переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1. Ауд. 08-19. Лаборатория электроники и схемотехники. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочие места на базе вычислительной техники, учебно-лабораторные стенды, средства для измерения и визуализации частотных и временных характеристик сигналов, средства для измерения параметров электрических цепей, средства генерирования сигналов. Комплект специальной учебной мебели. Доска маркерная. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по

дисциплинам. Переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук. Симулятор электронных схем, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий по дисциплинам. Лабораторно-измерительный комплекс «Электронные приборы» с набором модулей. Лабораторно измерительный комплекс «ТЭЦ» с программным обеспечением к лабораторно-измерительному комплексу, лаборатория электричество и магнетизм (Класс «Каскад» зав.№31056: рабочее место студента включает комплект приборов генератор звуковой частоты типа ГЗ-112 зав.№17432, осциллограф С1-94 зав.№60666, цифровой авометр MASTECH MAS 830, RR33 зав.№12115, 12060 - 2шт, вольтметр В7-35 зав. №4070841, 10 сменных модулей), измеритель неоднородностей ли-нии Р5-10. 672000, г. Чита, ул. Кастринская, д. 1. Ауд. 08-310. Кабинет информатики и Интернет-технологий . Лаборатория мультисервисных сетей . Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового и дипломного проектирования, науч-но-исследовательской работы, групповых и индивидуальных консульта-ций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы обучающихся. Рабочие места на базе вычислительной техники и абонентские устройства, подключенные к сети «Интернет» с использо-ванием проводных и/или беспроводных технологий, с установленным офисным пакетом и набором необходимых для проведения исследований дополнительных аппаратных и(или) программных средств, а также оборудованием для печати. Обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Переносной мультимедийный к-т в составе: экран на треноге, мультимедиапроектор, ноутбук. Комплект специальной учебной мебели. Стойка Hyperline, ASCON Energy Sustems, ЦАТС MC 240 Зав.№403.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

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

Для эффективного освоения материала дисциплины 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 составления 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; и то г 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, ответив 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 умение 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: Грабко Геннадий Иванович, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 24.05.2019 г. № 16)**