

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

(подпись) Суслин А. В.
ФИО
«31» 05 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЗЛОВ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Взрыватели
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
4	7	4	144	68	34	17	17	76	36	0	40	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

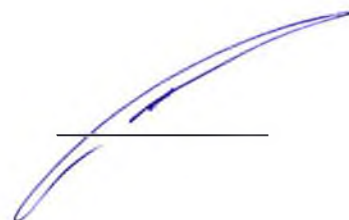
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

год набора группы: 2022

Программу составил:

Кафедра Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ
Федоров Андрей Викторович, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ**

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс



Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Заведующий кафедрой Егоренков Л.С., к.т.н., снс



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЗЛОВ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-14 — Владеет методами проектирования и конструирования взрывателей различного назначения
ПСК-15 — способность демонстрировать знания принципов действия взрывателей и их функционирования

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-14

знания:

современный спектр задач, принципов построения и математических моделей систем управления с учетом специфики профессиональной области;;

умения:

применять изученные законы, принципы и методы для анализа функционирования взрывателей;

навыки:

обобщать, сопоставлять и систематизировать данные;

работать с научно-технической литературой и учебными пособиями;

решать расчетные задачи с использованием компьютерных технологий.

ПСК-15

знания:

методы и расчетные схемы анализа и синтеза систем автоматического управления;

принципы, математические схемы, средства описания элементов и систем управления;

принципы, методы и средства классической и современной теории управления;

умения:

выполнять инженерные расчеты для оценки показателей качества обнаружения и технических характеристик взрывателей, а также параметров, входящих в их состав устройств;

навыки:

анализировать назначение и возможности взрывателей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЗЛОВ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ФИЗИКА, ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАДИОТЕХНИКИ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ, ЭЛЕКТРОРАДИОКОМПОНЕНТЫ АВТОНОМНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ, ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ ПРАКТИКА, ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ПОРАЖЕНИЯ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ДИСКРЕТНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ УСТРОЙСТВА ВЗРЫВАТЕЛЕЙ, ВРЕМЕННЫЕ УСТРОЙСТВА, ДАТЧИКИ ИНТЕРВАЛОВ ВРЕМЕНИ И УСТАНОВОЧНЫЕ УСТРОЙСТВА, КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА, ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, СИСТЕМЫ И СЕТИ, ДИАГНОСТИКА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-10 — Способен применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения
- ОПК-11 — Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы проектирования, производства, испытания и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения
- ОПК-12 — Способен качественно и количественно оценивать результаты, математически формулировать постановку задачи и результаты ее решения применительно к проектированию, производству, испытаниям и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения
- ОПК-13 — Способен проводить технико-экономическую оценку мероприятий и технических решений проектирования, производства, испытаний и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ОПК-3 — Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасность и угрозы, возникающие в процессе этого развития, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
- ОПК-5 — Способен руководить коллективом в сфере инженерно-конструкторской деятельности, генерировать, оценивать и использовать новые инженерные идеи
- ОПК-6 — Способен использовать в инженерной деятельности методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации с использованием современных информационных технологий
- ОПК-8 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- ОПК-9 — Способен осуществлять профессиональную деятельность в сфере проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения, в том числе с учетом экономических, правовых, экологических и социальных ограничений и нормативов
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
- ПСК-14 — Владеет методами проектирования и конструирования взрывателей различного назначения
- ПСК-18 — Способен демонстрировать знания способов передачи информации на взрыватели в процессе их боевого применения

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-14	ПСК-15
4	7	Раздел 1. Индуктивные линии связи. 1.1 Схемы индуктивных линий связи. 1.2 Приемные катушки. 1.3 Сигналы на передающих и приемных катушках.	28	12	6	3	3	16	15	15
4	7	Раздел 2. Ограничения напряжения взрывателей. 2.1 Схема параллельного типа, с малыми и увеличенными токами нагрузки. 2.2 Схема последовательного типа, с малыми и увеличенными токами нагрузки.	27	12	6	3	3	15	30	20
4	7	Раздел 3. Источники питания взрывателей. 3.1 Автономные источники питания. 3.2 Вторичные источники питания.	30	15	7	4	4	15	15	15
4	7	Раздел 4. Вычислители. 4.1 Основные функции вычислителей. 4.2 Типы микроконтроллеров. 4.3 Типовые схемы включения МК.	30	15	7	4	4	15	20	20
4	7	Раздел 5. Исполнительные каскады взрывательных устройств. 5.1 Основные назначения исполнительных устройств. 5.2 Схемы электронных ключей импульсных усилителей.	29	14	8	3	3	15	20	30
Всего за 7 семестр			144	68	34	17	17	76	100	100
Всего по дисциплине			144	68	34	17	17	76	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Индуктивные линии связи.	Исследование приемных катушек.	1
2		Исследование сигналов на передающих катушках.	2
3	Раздел 2. Ограничения напряжения взрывателей.	Исследование схем последовательного типа.	2
4		Исследование схем параллельного типа.	1
5	Раздел 3. Источники питания взрывателей.	Анализ автономных источников питания.	2
6		Анализ вторичных источников питания.	2
7	Раздел 4. Вычислители.	Исследование вычислителей в процессе функционирования.	2
8		Исследование типов включения микроконтроллеров.	2
9	Раздел 5. Исполнительные каскады взрывательных устройств.	Анализ исполнительных каскадов.	1
10		Анализ электронных ключей.	2
Всего за 7 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Индуктивные линии связи.	Моделирование схемы с индуктивной линией связи.	3
2	Раздел 2. Ограничения напряжения взрывателей.	Моделирование схем ограничителя напряжения параллельного и последовательного типов.	3
3	Раздел 3. Источники питания взрывателей.	Моделирование схем с автономными и вторичными источниками питания.	4
4	Раздел 4. Вычислители.	Моделирование типовой схемы включения микроконтроллера.	4

5	Раздел 5. Исполнительные каскады взрывательных устройств.	Моделирование исполнительного каскада взрывательного устройства.	3
Всего за 7 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Индуктивные линии связи.	Повторение лекционного материала.	3
2		Подготовка к практическим занятиям.	3
3		Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	3
4		Выбор и согласование тем КП. Оформление проектов заданий на КП.	7
5	Раздел 2. Ограничения напряжения взрывателей.	Повторение лекционного материала.	2
6		Подготовка к практическим занятиям.	2
7		Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	3
8		Ознакомление с технической литературой и интернет-источниками в рамках тем КП. Изучение нормативной литературы (ГОСТы, ОСТы, нормали, технические условия) в рамках тем КП.	8
9	Раздел 3. Источники питания взрывателей.	Повторение лекционного материала.	3
10		Подготовка к практическим занятиям.	3
11		Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	2
12		Создание лабораторных схем в среде Multisim в рамках тем КП. Расчёт основных параметров схемы.	7
13	Раздел 4. Вычислители.	Повторение лекционного материала.	3
14		Подготовка к практическим занятиям.	3
15		Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	2
16		Проверка результатов работы схем в среде Multisim, разработанных в рамках тем КП. Построение чертежей и диаграмм.	7
17	Раздел 5. Исполнительные каскады взрывательных устройств.	Повторение лекционного материала.	3
18		Подготовка к практическим занятиям.	3
19		Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.	2
20		Оформление пояснительных записок, подготовка к защите КП.	7
Всего за 7 семестр			76

3.5. Курсовой проект

СОДЕРЖАНИЕ ЭТАПА	ПЕРИОД ИСПОЛНЕНИЯ (недели семестра)	ПЛАНИРУЕМОЕ ВРЕМЯ (час)
Этап 1. Уяснение задания, подбор и изучение литературы.	1 - 2	5
Этап 2. Исследование предложенного варианта.	3 - 4	4
Этап 3. Создание лабораторной схемы в среде Multisim.	5 - 6	4
Этап 4. Расчет основных параметров схемы.	7 - 9	8
Этап 5. Проверка результатов работы, построение чертежей и диаграмм.	10 - 13	8
Этап 6. Оформление пояснительной записки.	14 - 15	5
Этап 7. Представление курсового проекта руководителю.	16 - 17	2
Всего за 7 семестр		36

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
7	ЛР		ЛР	Тест	ДР			Колл	ДР	КП		Тест	ЛР	КП	ДР	Вопр.Диф.Зач, диф. зач.	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ЛР – лабораторная работа;
- Тест – тест;
- Колл – коллоквиум;
- КП – курсовой проект;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- тест;
- коллоквиум;
- курсовой проект;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. П. С. Бабкин, Е. В. Гаврилова. Схемотехника электронных устройств. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016, эл. рес.
2. С. А. Миленина. . Электроника и схемотехника. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Р. Корис, Х. Шмидт-Вальтер. . Справочник инженера-схемотехника. М.: Техносфера, 2008, 3 экз.

5.3. Периодические издания:

не требуются.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://urait.ru> — Образовательная платформа «Юрайт». Для вузов и ссузов.;
2. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
3. <http://e.lanbook.com> — ЭБС Лань;
4. <http://www.tnt-ebook.ru> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
5. <http://ibooks.ru> — ЭБС Айбукс.ру - это большой выбор актуальной литературы для вашей библиотеки в электронном виде.

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

1. Matlab 2015a SP1;
2. Microsoft Office;
3. NI Multisim - академическая версия;
4. Adobe Reader;
5. PI-Expert;
6. PTC Mathcad Prime 5.0;
7. P-Cad;
8. Altium Designer - Standalone Academic Time-based Licence.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. PTC Mathcad Prime 5.0;
4. Matlab 2015a SP1;
5. Microsoft Office;
6. Altium Designer - Standalone Academic Time-based Licence;
7. Adobe Reader;
8. NI Multisim - академическая версия;
9. P-Cad;
10. PI-Expert.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Проектор;
2. Интерактивная доска;
3. Matlab 2015a SP1;
4. Microsoft Office;
5. NI Multisim - академическая версия;
6. Adobe Reader;
7. PI-Expert;
8. PTC Mathcad Prime 5.0;
9. P-Cad;
10. Altium Designer - Standalone Academic Time-based Licence.

6.4. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **СХЕМОТЕХНИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ УЗЛОВ ВЗРЫВАТЕЛЕЙ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *17.05.01 Вооружения и взрыватели*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е6 АВТОНОМНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ И УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-14 Владеет методами проектирования и конструирования взрывателей различного назначения;
ПСК-15 способность демонстрировать знания принципов действия взрывателей и их функционирования.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с физическими процессами и методами обработки сигналов в радиоэлектронных элементах взрывателей. Студенты приобретают знания физических законов, принципов, методов и идей, на которых основано функционирование устройств и систем, которые входят в состав взрывателя, а также умения применять изученные законы, принципы и методы для анализа физических процессов, оценки потенциальных возможностей и работоспособности взрывателя.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- лабораторная работа;
- тест;
- коллоквиум;
- курсовой проект;
- вопросы к дифференцированному зачету.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Индуктивные линии связи.		
Повторение лекционного материала.	С. А. Миленина. . Электроника и схемотехника: Москва: Юрайт, 2020 (Выборочно по разделам) С. А. Миленина. . Электроника и схемотехника: Москва: Юрайт, 2020 (Выборочно по разделам) Р. Корис, Х. Шмидт-Вальтер. . Справочник инженера-схемотехника: М.: Техносфера, 2008 (Страницы 81-120) П. С. Бабкин, Е. В. Гаврилова. Схемотехника электронных устройств: М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016 (Выборочно по разделам)	3
Подготовка к практическим занятиям.		3
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.		3
Выбор и согласование тем КП. Оформление проектов заданий на КП.		7
Итого по разделу 1		16
Раздел 2. Ограничения напряжения взрывателей.		
Повторение лекционного материала.	Р. Корис, Х. Шмидт-Вальтер. . Справочник инженера-схемотехника: М.: Техносфера, 2008 (Страницы 22-44)	2
Подготовка к практическим занятиям.		2
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.		3
Ознакомление с технической литературой и интернет-источниками в рамках тем КП. Изучение нормативной литературы (ГОСТы, ОСТы, нормали, технические условия) в рамках тем КП.		8
Итого по разделу 2		15
Раздел 3. Источники питания взрывателей.		
Повторение лекционного материала.	Р. Корис, Х. Шмидт-Вальтер. . Справочник инженера-схемотехника: М.: Техносфера, 2008 (Страницы 527-575)	3
Подготовка к практическим занятиям.		3
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.		2
Создание лабораторных схем в среде Multisim в рамках тем КП. Расчёт основных параметров схемы.		7
Итого по разделу 3		15
Раздел 4. Вычислители.		
Повторение лекционного материала.	Р. Корис, Х. Шмидт-Вальтер. . Справочник инженера-схемотехника:	3

Подготовка к практическим занятиям.	М.: Техносфера, 2008 (Страницы 493-519)	3
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.		2
Проверка результатов работы схем в среде Multisim, разработанных в рамках тем КП. Построение чертежей и диаграмм.		7
Итого по разделу 4		15
Раздел 5. Исполнительные каскады взрывательных устройств.		
Повторение лекционного материала.	Р. Корис, Х. Шмидт-Вальтер. . Справочник инженера-схемотехника: М.: Техносфера, 2008 (Страницы 427-441)	3
Подготовка к практическим занятиям.		3
Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов.		2
Оформление пояснительных записок, подготовка к защите КП.		7
Итого по разделу 5		15

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- коллоквиум;
- курсовой проект;
- тест;
- лабораторная работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Коллоквиум

Проводится в устной форме. На коллоквиум выносится часть материала дифференцированного зачёта; оценка за коллоквиум учитывается при выставлении дифференцированного зачёта.

Ответ оценивается преподавателем по четырёхбалльной системе; оцениваются корректность и полнота ответа.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

По результатам сдачи обучающимся коллоквиума преподаватель выставляет оценку согласно вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

Перечень выносимых на коллоквиум вопросов приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Курсовой проект

Перечень тем курсовых проектов приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Курсовой проект представляется в печатной форме. Основными критериями оценки качества курсового проекта являются:

- актуальность и практическая значимость темы исследования;
- соблюдение графика выполнения курсового проекта;
- соответствие работы заявленной теме и выданному заданию;
- полнота и качество содержания;
- обобщения фактических данных;
- соответствие оформления курсового проекта установленным требованиям;
- чёткость и грамотность изложения материала;
- чёткость доклада при защите курсового проекта;
- глубина и правильность ответов на замечания руководителя и вопросы членов комиссии.

Контроль текущего выполнения разделов курсового проекта проводится еженедельно в течение семестра.

Защита курсового проекта проходит в форме доклада обучающегося о выполненной работе и демонстрации графического материала проекта комиссии.

Результаты защиты курсовых проектов определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «не защитил». Курсовой проект оценивается членами комиссии в день защиты.

Оценка «отлично» выставляется за курсовой проект, который носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, имеющими практическую значимость. Произведённые расчёты выполнены правильно и в полном объёме. Работа выполнена в установленный срок, грамотным языком. Оформление соответствует действующим стандартам, сопровождается достаточным объёмом табличного и графического материала.

При защите курсового проекта обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), даёт чёткие и аргументированные ответы на вопросы, заданные членами комиссии.

Оценка «хорошо» выставляется за курсовой проект, который носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, проведён достаточно подробный анализ, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако анализ источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера.

При защите курсового проекта студент показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за курсовой проект, который носит исследовательский или описательный характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, однако просматривается непоследовательность изложения материала, анализ источников подменён библиографическим обзором, документальная основа работы представлена недостаточно. Проведённое исследование содержит поверхностный анализ, выводы неконкретны, рекомендации слабо аргументированы, в оформлении работы имеются погрешности, сроки выполнения работы нарушены. При защите курсового проекта студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда даёт исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы.

Оценка «не защитил» выставляется за курсовой проект, который не соответствует заявленной теме, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Выводы не соответствуют изложенному материалу или отсутствуют. При защите курсового проекта обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. При защите не используются наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.).

Тест

Тестовые задания (10 вопросов, 25 минут).

Критерии оценивания – правильные ответы на поставленные вопросы;

показатель оценивания – процент верных ответов на вопросы;

шкала оценивания – выделено 4 уровня освоения компетенций:

- высокий, оценка "отлично", более 80 % правильных ответов;
- достаточный, оценка "хорошо", от 60 до 80 % правильных ответов;
- пороговый, оценка "удовлетворительно" от 50 до 60 % правильных ответов;
- критический, оценка "неудовлетворительно", менее 50 % правильных ответов.

Тестирование необходимо для текущего контроля и формирования рейтинга обучающихся к моменту зачёта (дифференцированного зачёта). По результатам выполнения обучающимся теста преподаватель выставляет оценку согласно вышеуказанным критериям, при этом контрольное мероприятие считается успешно пройденным в случае получения обучающимся оценки не ниже, чем "удовлетворительно".

Перечень тестовых заданий приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Лабораторная работа

На первом занятии для всей группы проводится инструктаж на рабочем месте по правилам соблюдения требований по техники безопасности и о порядке допуска к лабораторным работам. В книге учета первичного инструктажа каждый обучающийся расписывается по факту проведения инструктажа этого вида.

Обучающимся сообщается порядок допуска, выполнения и защиты лабораторных работ. При необходимости группа обучающихся разбивается на бригады по 2-3 человека. Обучающимся выдаются задания и бланки отчетов. Допуском к выполнению ЛР является правильно заполненный бланк отчета. Правильность заполнения бланка отчета и допуск к выполнению работ осуществляет преподаватель.

Оценка качества выполнения лабораторной работы осуществляется преподавателем по четырёхбалльной системе. В случае, если ответы обучающегося во время защиты соответствуют указанным требованиям, обучающийся получает максимальное количество баллов. Оцениваются умение применить полученные теоретические знания, соблюдение правил техники безопасности, своевременность выполнения лабораторных работ.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от "отлично" до "неудовлетворительно" являются:

- небрежное выполнение,
- поверхностные, непродуманные ответы выводы по результатам работы,
- неверные ответы на вопросы преподавателя.

Контрольное мероприятие считается пройденным при отсутствии у обучающегося отметок "неудовлетворительно" за лабораторные работы.

Вопросы к дифференцированному зачету

Перечень вопросов к дифференцированному зачёту приведён в материалах учебно-методического комплекса.

Дифференцированный зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

.

Оценка выставляется согласно следующим критериям:

«отлично» - глубокое усвоение материала - полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении вопроса, правильно обоснованные решения, владение разносторонними навыками и приемами;

«хорошо» - знание программного материала - грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач;

«удовлетворительно» - усвоение основного материала - при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении материала, затруднения в выполнении практических заданий;

«неудовлетворительно» - незнание материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ.

При условии полного и своевременного выполнения всех предусмотренных рабочей программой дисциплины контрольных мероприятий допускается оформлять зачёт по дисциплине на основании тестирования: 20 вопросов, 45 минут. Процедура проведения и критерии оценивания аналогичны тестированию, реализуемому в процессе прохождения рубежной аттестации.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		ПСК-14	ПСК-15	
4	7	Раздел 1. Индуктивные линии связи.	28	12	6	3	3	16	15	15	Лабораторная работа, Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовой проект, Тест, Коллоквиум
4	7	Раздел 2. Ограничения напряжения взрывателей.	27	12	6	3	3	15	30	20	Лабораторная работа, Тест, Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовой проект, Коллоквиум
4	7	Раздел 3. Источники питания взрывателей.	30	15	7	4	4	15	15	15	Лабораторная работа, Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовой проект, Тест, Коллоквиум
4	7	Раздел 4. Вычислители.	30	15	7	4	4	15	20	20	Лабораторная работа, Вопросы к дифференцированному зачету, Курсовой проект, Тест
4	7	Раздел 5. Исполнительные каскады взрывательных устройств.	29	14	8	3	3	15	20	30	Тест, Лабораторная работа, Курсовой проект, Вопросы к дифференцированному зачету
Всего за 7 семестр			144	68	34	17	17	76	100	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	17	17	76	100	100	