



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический
университет» (БГТУ)**

Факультет энергетики и электроники

(наименование факультета/института)

Кафедра «Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

УТВЕРЖДАЮ

**Первый проректор по учебной
работе и цифровизации**

В.А. Шкаберин

«26» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

«Конструирование электронных средств»

(наименование дисциплины)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Промышленная электроника

(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)

высшее образование – бакалавриат

(уровень образования)

бакалавр

(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)

очная

(форма обучения)

2024

(год набора)

Брянск 2024

Рабочая программа учебной дисциплины
«Конструирование электронных средств»

(наименование дисциплины)

11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Промышленная электроника

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

Разработал(и):

Доцент, к.э.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

/К. Ю. Калинин/

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
«Электронные, радиоэлектронные и
электротехнические системы»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«6» марта 2024 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Малаханов А.А.

(И.О. Фамилия)

Согласовано:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Электронные, радиоэлектронные и электротехнические системы»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Малаханов А.А.

(И.О. Фамилия)

© Калинин К.Ю. 2024

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный
технический университет», 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС	5
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	10
5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
5.1. Структура дисциплины.....	10
5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины.....	12
5.3. Лекции	13
5.4. Лабораторные работы	15
5.5. Практические занятия	15
5.6. Самостоятельная работа обучающихся	17
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	19
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	19
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	20
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	21
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся	21
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	21
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины	22
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем	23
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	23

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	25
11.1. Методические материалы для педагогических работников	25
11.2. Методические материалы для обучающихся	26
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	27
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины	27
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости	28
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся	29
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине	32
12.5. Характеристика результатов обучения	32
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся	33
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА	33

ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Конструирование электронных средств» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, профиль «Промышленная электроника».

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – является получение теоретических основ конструирования радиоэлектронной аппаратуры (РЭА), освоение передового отечественного и зарубежного опыта в области конструирования и производства радиоэлектронной аппаратуры; приобретение навыков разработки технологических процессов изготовления деталей, узлов и элементов РЭА с использованием компьютерных и информационных технологий; освоение современных средств и методов контроля и сертификации изделий электронной техники.

Задачи дисциплины:

- формирование способности собирать и анализировать научно-техническую информацию, учитывать современные тенденции развития и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в профессиональной деятельности;
- получение фундаментальных знания теоретических основ конструирования и технологии изготовления деталей приборов высокой точности, перспектив и тенденций ее развития; освоение передового отечественного и зарубежного опыта в области производства приборов точной механики;
- выработка навыков разрабатывать технологические процессы изготовления детали, сборки и испытаний приборов точной механики с использованием современных средств вычислительной техники; освоение современных методов и средств в контроле, а также сертификации изделий точной механики и их применение при решении конкретных технологических задач;
- способность и умение разрабатывать технологический процесс, выбирать оптимальное решения по выполнению технологии электромонтажа конкретного изделия с использованием компьютерных и информационных технологий; способность эффективно работать и организовывать работу коллективов для решения текущих и перспективных проблем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений и реализуется на 4 курсе(-ах) в 8 семестре(-ах).

Предварительно изучаются дисциплины: «Высшая математика», «Физика», «Введение в электронику», «Материалы и элементы электротехники и электроники», «Полупроводниковые приборы», «Основы преобразовательной техники».

Параллельно изучаются дисциплины: «Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления», «Промышленные контроллеры», «Магнитные элементы».

Базируются на изучении дисциплины: «Основы теории цепей», «Схемотехника», «Компьютерное моделирование электронных схем».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций ПК-2, ПК-3, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-2 Готов выполнять расчет, проектирование и конструирование электронных, радиоэлектронных и электротехнических устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием на основе современной элементной базы в том числе с использованием средств автоматизации проектирования	ПК-2.1. Имеет представление о методиках проведения расчета, электронных, радиоэлектронных и электротехнических устройств различного функционального назначения.	- методику проведения расчета, электронных, радиоэлектронных и электротехнических устройств различного функционального назначения.	- выбирать оптимальную методику проведения расчета, электронных, радиоэлектронных и электротехнических устройств различного функционального назначения.	- методиками проведения расчета, электронных, радиоэлектронных и электротехнических устройств различного функционального назначения.

	<p>ПК-2.2. Проводить расчет, проектирование и конструирование, электронных, радиоэлектронных и электротехнических устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием на основе современной элементной базы в том числе с использованием средств автоматизации проектирования.</p>	<p>- электронные, радиоэлектронные и электротехнические устройства различного функционального назначения</p>	<p>- проводить расчеты при проектировании и конструировании электронных, радиоэлектронных и электротехнических устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием.</p>	<p>- навыками разработки и оформления конструкторской и технической документации.</p>

	ПК-2.3. Имеет навыки разработки и оформления конструкторской и технической документации.	- виды конструкторской и технической документации.	- разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию.	- навыками разработки и оформления конструкторской и технической документации.
ПК-3. Способен эксплуатировать электронные средства	ПК-3.1. Имеет представление о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) электронных средств, общих технических требованиях к электронным средствам, методах и средствах контроля технического состояния обслуживаемых электронных средств, видах и содержании эксплуатационных документов, способы ремонта составных частей электронных средств.	- электронные, радиоэлектронные и электро-технические устройства различного функционального назначения	- проводить расчеты при проектировании и конструировании электронных, радиоэлектронных и электро-технических устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием.	- навыками разработки и оформления конструкторской и технической документации.
	ПК-3.2. Планирует мероприятия по техническому обслуживанию электронных средств при непосредственной их эксплуатации, хранении и транспортировании, планирует проведение профилактических и ремонтных работ по обеспечению и восстановлению работоспособного состояния электронных средств.	- методику проведения расчета, электронных, радиоэлектронных и электро-технических устройств различного функ-	- выбирать оптимальную методику проведения расчета, электронных, радиоэлектронных и электро-технических устройств	- методиками проведения расчета, электронных, радиоэлектронных и электротехнических устройств различного функционального назначения.

		циональ- ного назначе- ния.	различно- го функ- циональ- ного назначе- ния.	
	ПК-3.3. Имеет навыки разработки мероприятий по улучшению эксплуатации радиоэлектронных комплексов, планирования и проведения мероприятий по техническому обслуживанию электронных средств при непосредственной их эксплуатации, хранении и транспортировании.	- электронные, радиоэлектронные и электро-технические устройства различного функционального назначения	- проводить расчеты при проектировании и конструировании электронных, радиоэлектронных и электро-технических устройств различного функционального назначения в соответствии с техническим заданием.	- навыками разработки и оформления конструкторской и технической документации.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц(ы) (216 академических часа(-ов)). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:	48	-	-	-	-	-	-	-	48	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	16	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-	-	-
1.2. Лабораторные работы, час.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
1.3. Практические занятия, час.	32	-	-	-	-	-	-	-	32	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
2. Самостоятельная работа обучающихся, час.	114	-	-	-	-	-	-	-	114	-	-	-	-
3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:	54												
3.1. Экзамен, семестр		8											
3.2. Зачет, семестр		-											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		8											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		-											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
Общая трудоемкость (6 з.е.)	216	216											

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Раздел 1. Технологическая подготовка производства	32	4	-	8	20
Тема 1. Стандарты единой системы технологической подготовки производства, основные понятия о технологической подготовке производства.	8	1	-	2	5
Тема 2. Повышение эффективности технологической подготовки производства, автоматизация технологической подготовки производства.	8	1	-	2	5
Тема 3. Жизненный цикл РЭС, производственный и технологический процессы при изготовлении изделий РЭС.	8	1	-	2	5
Тема 4. Структура и характеристика видов производства РЭС, оценка технологичности конструкции изделий РЭС.	8	1	-	2	5
Раздел 2. Технологические процессы сборки и монтажа РЭС	32	4	-	8	20
Тема 1. Типизация технологических процессов, унификация технологических процессов сборки и монтажа РЭС.	8	1	-	2	5
Тема 2. Технологический процесс сборки электронного узла РЭС, технологические схемы сборки и монтажа РЭС.	8	1	-	2	5
Тема 3. Маршрутный технологический процесс сборки изделия РЭС.	8	1	-	2	5
Тема 4. Разработка операционного технологического процесса.	8	1	-	2	5
Раздел 3. Технологическая документация	37	3	-	4	30
Тема 1. Единая система технологической документации.	13	1	-	2	10
Тема 2. Виды технологической документации.	12	1	-	1	10
Тема 3. Автоматизация проектирования технологической документации.	12	1	-	1	10
Раздел 4. Регулировка, настройка, контроль, техническое обслуживание и ремонт РЭС	33	3	-	6	24
Тема 1. Регулировка и настройка РЭС. Технологический контроль РЭС.	11	1	-	2	8

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 2. Виды неисправностей РЭС и методы их устранения.	11	1	-	2	8
Тема 3. Техническое обслуживание и ремонт РЭС.	11	1	-	2	8
Раздел 5. Обеспечение качества изделий РЭС	28	2	-	6	20
Тема 1. Точность параметров и качество РЭС. Системы технического контроля при производстве РЭС.	10	1	-	2	7
Тема 2. Методы оценки точности технологических процессов производства РЭС.	9,5	0,5	-	2	7
Тема 3. Обеспечение заданной точности выходных параметров изделий.	8,5	0,5	-	2	6
Итого	162	16	0	32	114

5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код индикатора достижения компетенции					
	ПК-2.1.	ПК-2.2.	ПК-2.3.	ПК-3.1.	ПК-3.2.	ПК-3.3.

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код индикатора достижения компетенции					
	ПК-2.1.	ПК-2.2.	ПК-2.3.	ПК-3.1.	ПК-3.2.	ПК-3.3.
Тема 1. Технологическая подготовка производства.	+	+	+	+		
Тема 2. Технологические процессы сборки и монтажа РЭА.	+	+	+	+		
Тема 3. Технологическая документация.	+	+	+		+	+
Тема 4. Регулировка, настройка, контроль, техническое обслуживание и ремонт РЭА.	+	+	+		+	+
Тема 5. Обеспечение качества изделий РЭА.	+	+	+		+	+

5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 1. Технологическая подготовка производства.	1. Стандарты единой системы технологической подготовки производства, основные понятия о технологической подготовке производства.	1. Стандарты единой системы технологической подготовки производства, 2. Основные понятия о технологической подготовке производства.	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
	2. Повышение эффективности технологической подготовки производства, автоматизация технологической подготовки производства.	3. Повышение эффективности технологической подготовки производства, 4. Автоматизация технологической подготовки производства.	1
	3. Жизненный цикл РЭС, производственный и технологический процессы при изготовлении изделий РЭС.	5. Жизненный цикл РЭС, 6. Производственный и технологический процессы при изготовлении изделий РЭС.	1
	4. Структура и характеристика видов производства РЭС, оценка технологичности конструкции изделий РЭС.	7. Структура и характеристика видов производства РЭС, 8. Оценка технологичности конструкции изделий РЭС.	1
Тема 2. Технологические процессы сборки и монтажа РЭА.	1. Типизация технологических процессов, унификация технологических процессов сборки и монтажа РЭС.	1. Типизация технологических процессов, 2. Унификация технологических процессов сборки и монтажа РЭС.	1
	2. Технологический процесс сборки электронного узла РЭС, технологические схемы сборки и монтажа РЭС.	3. Технологический процесс сборки электронного узла РЭС, 4. Технологические схемы сборки и монтажа РЭС.	1
	3. Маршрутный технологический процесс сборки изделия РЭС.	5. Маршрутный технологический процесс сборки изделия РЭС.	1
	4. Разработка операционного технологического процесса.	6. Разработка операционного технологического процесса.	1
Тема 3. Технологическая документация.	1. Единая система технологической документации.	1. Единая система технологической документации.	1
	2. Виды технологической документации.	2. Виды технологической документации.	1
	3. Автоматизация проектирования технологической документации.	3. Автоматизация проектирования технологической документации.	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 4. Регулировка, настройка, контроль, техническое обслуживание и ремонт РЭА.	1. Регулировка и настройка РЭС. Технологический контроль РЭС.	1. Регулировка и настройка РЭС.	1
	2. Виды неисправностей РЭС и методы их устранения.	2. Технологический контроль РЭС.	1
	3. Техническое обслуживание и ремонт РЭС.	3. Виды неисправностей РЭС и методы их устранения.	1
Тема 5. Обеспечение качества изделий РЭА.	1. Точность параметров и качество РЭС. Системы технического контроля при производстве РЭС.	1. Точность параметров и качество РЭС.	1
	2. Методы оценки точности технологических процессов производства РЭС.	2. Системы технического контроля при производстве РЭС.	0,5
	3. Обеспечение заданной точности выходных параметров изделий.	3. Методы оценки точности технологических процессов производства РЭС.	0,5
Итого	—	—	16

5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

Наименование темы дисциплины	Тема лабораторной работы	Трудоемкость, час.
-	-	-
-	-	-
Итого	—	-

5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 1. Технологическая подготовка производства.	1. Расчет электрических соединений и ЛП. 2. Выбор соединителей.	1. Стандарты единой системы технологической подготовки производства, основные понятия о технологической подготовке производства.	2
		2. Повышение эффективности технологической подготовки производства, автоматизация технологической подготовки производства.	2
		3. Жизненный цикл РЭА, производственный и технологический процессы при изготовлении изделий РЭС.	2
		4. Структура и характеристика видов производства РЭА, оценка технологичности конструкции изделий РЭА.	2
Тема 2. Технологические процессы сборки и монтажа РЭА.	1. Конструктивные способы защиты функциональных ячеек от механических воздействий. 2. Выбор амортизатора для блока РЭА.	1. Типизация технологических процессов, унификация технологических процессов сборки и монтажа РЭА.	2
		2. Технологический процесс сборки электронного узла РЭА, технологические схемы сборки и монтажа РЭА.	2
		3. Маршрутный технологический процесс сборки изделия РЭА.	2
		4. Разработка операционного технологического процесса.	2
Тема 3. Технологическая документация.	1. ЕСТД - единая система технологической документации.	1. Единая система технологической документации.	2
		2. Виды технологической документации.	1

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
	2. САПР ТД.	3. Автоматизация проектирования технологической документации.	1
Тема 4. Регулировка, настройка, контроль, техническое обслуживание и ремонт РЭА.	1. Выбор и обоснование бескорпусной герметизации.	1. Регулировка и настройка РЭА. Технологический контроль РЭС.	2
	2. Выбор и обоснование корпусной герметизации.	2. Виды неисправностей РЭА и методы их устранения.	2
	3. Выбор метода защиты от ИИ.	3. Техническое обслуживание и ремонт РЭА.	2
Тема 5. Обеспечение качества изделий РЭА.	1. Выбор и оценка эффективности экранирования.	1. Точность параметров и качество РЭА. Системы технического контроля при производстве РЭА.	2
	2. Организация рабочего места при эксплуатации РЭА.	2. Методы оценки точности технологических процессов производства РЭА.	2
	3. Оценка качества РЭА.	3. Обеспечение заданной точности выходных параметров изделий.	2
Итого	–	-	32

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
Тема 1. Технологическая подготовка производства.	1. Изучения конспекта лекций, материалов лабораторных работ и дополнительной литературы из списка. 2. Перечень контрольных вопросов к защите приводится в методических указаниях к лабораторной работе.
Тема 2. Технологические процессы сборки и монтажа РЭА.	1. Изучения конспекта лекций, материалов лабораторных работ и дополнительной литературы из списка. 2. Перечень контрольных вопросов к защите приводится в методических указаниях к лабораторной работе.
Тема 3. Технологическая документация.	1. Изучения конспекта лекций, материалов лабораторных работ и дополнительной литературы из списка. 2. Перечень контрольных вопросов к защите приводится в методических указаниях к лабораторной работе.
Тема 4. Регулировка, настройка,	1. Изучения конспекта лекций, материалов лаборатор-

Наименование темы дисциплины	Вопросы для самостоятельного изучения темы
контроль, техническое обслуживание и ремонт РЭА.	ных работ и дополнительной литературы из списка. 2. Перечень контрольных вопросов к защите приводится в методических указаниях к лабораторной работе.
Тема 5. Обеспечение качества изделий РЭА.	1. Изучения конспекта лекций, материалов лабораторных работ и дополнительной литературы из списка. 2. Перечень контрольных вопросов к защите приводится в методических указаниях к лабораторной работе.

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

В таблице 9 указаны виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих тем дисциплины.

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Технологическая подготовка производства.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию. Выполнение курсовой работы/курсового проекта. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 2. Технологические процессы сборки и монтажа РЭА.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию. Выполнение курсовой работы/курсового проекта. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 3. Технологическая документация.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию. Выполнение курсовой работы/курсового проекта. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 4. Регулировка, настройка, контроль, техническое обслуживание и ремонт РЭА.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Подготовка к практическому занятию. Выполнение курсовой работы/курсового проекта. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.
Тема 5. Обеспечение качества изделий РЭА.	Самостоятельное изучение вопросов темы. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы.

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
	Подготовка к практическому занятию. Выполнение курсовой работы/курсового проекта. Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации.

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (РГР)/курсовое проектирование.

Выполнение РГР/курсовое проектирование осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Конструирование электронных средств» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

Вид учебной работы	Форма текущего контроля успеваемости	Периодичность осуществления
Практические занятия	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос, защита письменной работы, доклада по результатам самостоятельной работы, рефератов и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, глоссариев, расчетно-графической работы / курсового проекта / курсовой работы и т.д.); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 11).

Таблица 11 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

Вид учебной работы	Применяемые образовательные технологии
Лекции	Проблемная лекция. Лекция-визуализация. Лекция-беседа. Лекция-дискуссия.
Практические занятия	Групповые дискуссии. Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение практического задания. Выполнение курсовой работы (курсового проекта) Подготовка к лекциям. Подготовка к практическим занятиям. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта. Подготовка к экзамену.
Консультации	Концентрация внимания на отдельных вопросах. Личностно-ориентированный подход. Диалог.
Промежуточная аттестация обучающихся	Экзамен (в устной или письменной форме).

7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- лекции/краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;
- методические указания для выполнения курсового проекта;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Конструирование электронных средств – автор Калинин К.Ю. разработчика РПД для обучающихся по направлению подго-

товки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника, профиль «Промышленная электроника», форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

В данной дисциплине не предусмотрен.

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств : учебное пособие / Ю. В. Клуникова, С. П. Малюков, А. В. Саенко, А. В. Палий. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 124 с. — ISBN 978-5-9275-2974-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87730.html> (дата обращения: 02.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Малюков, С. П. Схемотехническое проектирование электронных средств : учебное пособие / С. П. Малюков, А. В. Саенко, А. В. Палий. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2019. — 92 с. — ISBN 978-5-9275-3380-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100217.html> (дата обращения: 02.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература

1. Малюков, С. П. Основы конструирования и технологии электронных средств : учебное пособие / С. П. Малюков, А. В. Палий, А. В. Саенко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2017. — 105 с. — ISBN 978-5-9275-2725-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87459.html> (дата обращения: 02.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Муромцев, Д. Ю. Моделирование конструкций и технологических процессов производства электронных средств. Часть I : учебное пособие по

курсовому проектированию / Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1159-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63872.html> (дата обращения: 02.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Микушин, А. В. Схемо- и системотехника электронных средств : монография / А. В. Микушин, В. И. Сединин. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 323 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/74675.html> (дата обращения: 02.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Селиванова, З. М. Проектирование и технология электронных средств : учебное пособие / З. М. Селиванова, Д. Ю. Муромцев, О. А. Белоусов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 140 с. — ISBN 978-5-8265-1093-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63895.html> (дата обращения: 02.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Селиванова, З. М. Схемотехника электронных средств : учебное пособие / З. М. Селиванова. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-8265-1680-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85974.html> (дата обращения: 02.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) справочная литература

1. Павловский, В.В. Проектирование технологических процессов изготовления РЭА / В.В. Павловский, В.И. Васильев, Т.Н. Гутман. — М.: Радио и связь, 1982. — 160 с.
2. <http://www.tehnopro.com/>
3. <http://www.solidworks.ru/>
4. <http://temp-system.narod.ru/>
5. <http://www.tflex.ru/>
6. <http://ascon.ru/>

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при изучении дисциплины

- 1). Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>).
- 2). Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
- 3). Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.
- 2). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых проектов, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;

- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочи-

тать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);

- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;

- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);

- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

Организация теоретического обучения предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

Организация практических занятий по дисциплине направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;
- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

Самостоятельная работа обучающихся предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль, выполнение расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы.

Выполнение РГР/курсового проекта/курсовой работы по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
Лекции	Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью

Вид учебной работы	Организация деятельности обучающегося
	энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
Практические занятия	Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.
Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта	Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений
Выполнение расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы	При выполнении расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор варианта РГР/темы курсовой работы/курсового проекта, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя.
Подготовка к экзамену	При подготовке к зачету/зачету с оценкой/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся
ПК-2.1. - ПК-2.3.	1. Устные экспресс-опросы (темы 1- 5). 1. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1 - 5). 2. Курсовой проект.	Вопросы к экзамену № 1-18
ПК-3.1. - ПК-3.3.	2. Устные экспресс-опросы (темы 1- 5). 3. Экспресс-тестирование (комплекты тестов по темам 1 - 5). 4. Курсовой проект.	Вопросы к экзамену № 19-36

12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

Критерии и шкала оценки РГР, его презентации по дисциплине представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки РГР, его презентации по дисциплине

Оценка	Оцениваемые параметры
«отлично»	Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«хорошо»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.
«удовлетворительно»	Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал.
«неудовлетворительно»	Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 15.

Таблица 15 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
Высокий (зачтено / «отлично»)	Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с ре-

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	шением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Повышенный (зачтено / «хорошо»)	Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.
Базовый (зачтено / «удовлетворительно»)	Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.
Низкий (не зачтено / «неудовлетворительно»)	Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.

Уровень знаний, умений и навыков обучающегося при выполнении и защите курсовой работы (курсового проекта) оценивается по пятибалльной системе. Шкала оценивания представлена в таблице 16.

Таблица 16 – Шкала оценивания, применяемая при выполнении и защите курсовой работы (курсового проекта) для технических дисциплин

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
«отлично»	а) Содержание работы: <ul style="list-style-type: none"> – работа полностью соответствует теме исследования; – грамотно обоснована актуальность работы; – обучающийся показывает глубокую общетеоретическую подготовку; – обучающийся корректно использует терминологический аппарат; – в работе используются актуальные источники, нормативные документы, законодательные акты; – обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников информации, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем и с электронными библиотечными системами вуза;

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся проявляет умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; – исследование завершается научно-значимыми выводами и/или практическими рекомендациями. <p style="text-align: center;">б) Владение навыками научного исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся владеет методологическими подходами к изучению предмета исследования и конкретными методиками; – обучающийся умеет грамотно составить программу исследования (определить научную проблему, объект, предмет, цели, задачи, подобрать методы исследования), обосновать научную новизну и/или практическую значимость данного исследования; – обучающийся умеет делать аргументированные выводы, соответствующие поставленным целям и задачам; – обучающийся умеет предложить варианты использования результатов исследования в профессиональной деятельности. <p style="text-align: center;">в) Оформление курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – работа оформлена в соответствии с локальными актами. <p style="text-align: center;">г) Защита курсовой работы (проекта):</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования; – обучающийся аргументированно отвечает на вопросы и ведет научную дискуссию; – обучающийся владеет научным стилем изложения; – обучающийся владеет понятийным аппаратом.
«хорошо»	<p style="text-align: center;">а) Содержание работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – полностью соответствует теме исследования; – актуальность работы обоснована недостаточно аргументированно; – обучающийся показывает достаточную общетеоретическую подготовку, допуская погрешности в использовании терминологического аппарата; – обзор теоретических и практических наработок по проблеме имеет описательный, а не аналитический характер; – источниковая база исследования недостаточно широкая; – обучающийся демонстрирует умение работать с различными видами источников, в том числе с данными, полученными экспериментальным путем; – обучающийся проявляет способности обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; – в работе отсутствуют научно-значимые выводы и/или практические результаты. <p style="text-align: center;">б) Владение навыками научного исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> – не обоснована научная новизна и практическая значимость данного исследования; – присутствуют отдельные недочеты в программе исследования (недостаточно аргументированно определена научная проблема, неверно сформулированы объект, предмет, цели, задачи, методы исследования подобраны не вполне корректно); – выводы исследования недостаточно аргументированны, не соответствуют поставленным целям и задачам.

Уровень освоения (оценка)	Планируемые результаты освоения дисциплины
	<p>в) Оформление курсовой работы (проекта): – работа оформлена в соответствии с локальными актами.</p> <p>г) Защита курсовой работы (проекта): – обучающийся в устном выступлении на защите адекватно представляет результаты исследования; – обучающийся владеет научным стилем изложения; – обучающийся владеет понятийным аппаратом; – обучающийся во время защиты не смог ответить на ряд вопросов по предмету исследования.</p>
«удовлетворительно»	<p>а) Содержание работы: – частично соответствует теме исследования; – не обоснована актуальность работы; – обучающийся обнаружил удовлетворительные знания по предмету; – в работе отсутствует обзор теоретических и практических работ по проблеме; – источниковая база исследования недостаточно широка, обучающийся использует лишь данные научной литературы; – обучающийся не сумел продемонстрировать умение работать с различными видами источников; – в работе отсутствуют научно-значимые выводы или практические результаты.</p> <p>б) Оформление курсовой работы (проекта): – работа оформлена в соответствии с локальными актами.</p> <p>в) Защита курсовой работы (проекта): – в устном выступлении на защите обучающийся не может адекватно представить результаты исследования; – обучающийся отступает от научного стиля изложения; – обучающийся затрудняется в аргументации, отвечая на вопросы по теме работы.</p>
«неудовлетворительно»	<p>– имеются принципиальные замечания по пяти и более параметрам курсовой работы (проекта); – обучающийся допустил грубые теоретические ошибки, не владеет навыками исследования.</p>

12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

Оценка	Характеристика результатов обучения
«Отлично» (высокий уровень)	Содержание дисциплины освоено полностью, все цели до-

Оценка	Характеристика результатов обучения
освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	стигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены
«Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями
«Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки
«Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)	Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий

12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Конструирование электронных средств», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования (edu.tu-bryansk.ru), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Конструирование электронных средств».

13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданской ответственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных

норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.