

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено
В составе образовательной программы
Учебно-методическим советом ВГТУ
16.02.2023г протокол № 4

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

МДК.01.01.2 Конструирование биотехнических и медицинских аппаратов и систем

Специальность: 12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

Квалификация выпускника: техник по биотехническим и медицинским аппаратам и системам

Нормативный срок обучения: 3 года 10 месяцев на базе основного общего образования

Форма обучения: Очная

Год начала подготовки: 2023

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК
20.01.2023 года Протокол № 5
Председатель методического совета СПК  Сергеева С. И.

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК
27.01.2023 года Протокол № 5
Председатель педагогического совета СПК  Дегтев Д. Н.

2023

Программа междисциплинарного курса разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем

Утвержденным приказом Минобрнауки России от 09.12.2016г. №1585

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Новикова Екатерина Ивановна к.т.н., доцент, доцент кафедры САУМС

(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

Коровин Владимир Николаевич, преподаватель

(Ф.И.О., ученая степень, звание, должность)

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА
- 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА
- 3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА
- 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.2 Конструирование биотехнических и медицинских аппаратов и систем

1.1 Место курса в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к «профессиональному циклу» учебного плана.

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- **У1** планировать поэтапное проведение различных видов монтажа БМАС средней и высокой сложности

- **У2** выполнять монтаж БМАС средней и высокой сложности с соблюдением требований бережливого производства, техники безопасности, экологической безопасности;

- **У3** проводить визуальную и инструментальную оценку качества монтажа БМАС средней и высокой сложности;

- **У4** устанавливать соответствие электрических и электромонтажных параметров, смонтированных БМАС средней и высокой сложности паспортным данным;

- **У5** анализировать появление неисправностей для разработки предложений по их предупреждению.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- **З1** виды монтажа и технологию выполнения монтажа печатных блоков биотехнических и медицинских аппаратов и систем (далее БМАС);

- **З2** критерии визуальной и инструментальной оценки качества монтажа;

- **З3** элементы бережливого производства при монтаже БМАС;

- **З4** гарантийные сроки эксплуатации БМАС, правила оформления актов о проведении технического обслуживания БМАС;

- **З5** виды отказов БМАС, виды ремонта, периодичность и объемы выполняемых работ, методы и способы ремонта БМАС.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт в:

- **П1** проведении монтажа биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности и экологической безопасности

- **П2** проведении регулировки и настройки биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций**:

ОК 9 Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10 Пользоваться профессиональной документацией на государственном

и иностранном языках.

ПК 1.2 Производить регулировку и настройку биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности

1.3. Количество часов на освоение программы дисциплины

Максимальная учебная нагрузка – 110 часов, в том числе:

обязательная часть – 70 часов;

вариативная часть – 40 часов.

Объем практической подготовки - 110 часов

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	110
Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем (всего)	85
в том числе:	
Лекции	42
практические занятия	14
курсовой проект	28
В том числе практическая подготовка в виде выполнения отдельных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	
Консультации	1
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	17
В том числе	
Подготовка к практическим работам	
Работа с конспектом и справочной литературой	
Промежуточная аттестация в форме	
Форма промежуточной аттестации	8
7 семестр - курсовой проект	
7 семестр - экзамен	

3.2. Тематический план и содержание МДК 2 Конструирование биотехнических и медицинских аппаратов и систем

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Основные факторы, определяющие конструкцию БМАС			
Тема 1.1 Условия эксплуатации аппаратуры	Содержание учебного материала Теоретическое занятие Цели и задачи дисциплины. Ее место в профессиональной подготовке специалиста. Структура предмета. Области применения аппаратуры. Типы климатических районов, подразделение на пять категорий.	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
Тема 1.2 Внешние факторы влияющие на ее эксплуатацию	Содержание учебного материала Теоретическое занятие Холодоустойчивость. Теплоустойчивость. Влагоустойчивость. Виброустойчивость. Ударопрочность. Классификация электронных приборов и устройств в зависимости от характера объекта и места установки	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
Тема 1.3 Эксплуатационные требования, требования, предъявляемые к БМАС	Содержание учебного материала Теоретическое занятие Антропологические показатели, физиологические показатели, психологические показатели, гигиенические показатели, экологичность, безопасность, надежность, ремонтпригодность.	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
Тема 1.4 Экономико-технологические требования, предъявление к БМАС	Содержание учебного материала Теоретическое занятие Стандартизованные и нормализованные изделия. Анализ требований предъявляемых к проектируемому изделию. Технологичность БМАС и простота изделия.	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Самостоятельная работа Работа с конспектом	2	

Раздел 2 Конструкторская документация			
Тема 2.1 Виды изделий	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие ЕСКД, основные положения. Соответствие документации требованиям стандартов ЕСКД. Признаки, по которым изделия относят к группам: деталям, сборочным единицам, комплексам и комплектам.		
Тема 2.2 Стадии разработки конструкторской документации	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Техническое задание (ТЗ). Эскизный проект (ЭП). Технический проект (ТП). Опытный образец. Испытание аппаратуры.		
Тема 2.3 Виды конструкторской документации и ее комплектность	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Графические и текстовые документы, необходимые для разработки, изготовления, контроля, эксплуатации и ремонта БМАС. Основные конструкторские документы. Правила оформления схемы электрической принципиальной и перечня элементов к ней.		
Тема 2.4 Основные требования, предъявляемые к выполнению конструкторских документов	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Изображения на чертежах. Размеры. Предельные отклонения. Технические требования. Допускаемые упрощения. Материал для изготовления изделия.		
	Практическое занятие Изучение нормативных документов	4	
Тема 2.5 Учет и хранение конструкторской документации и внесение в нее изменений	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Способы изготовления конструкторской документации: подлинников, оригиналов, дубликатов, копий. Отделы технической документации. Внесение изменений в документы.		

Раздел 3 Выбор материалов покрытий			
Тема 3.1 Основы выбора материалов	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Материал - основа конструкции. Виды материалов. Металлы и их номенклатура. Пластмассы и их номенклатура. Керамические материалы.		
Тема 3.2 Основа выбора покрытий	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Классификация покрытий. Коррозия металлов и физика защитных свойств металлических покрытий. Недопустимые гальванические пары. Покрытия металлические и неорганические, лакокрасочные. Запись покрытий в конструкторской документации.		
Раздел 4 Электрорадиокомпоненты (ЭРК)			
Тема 4.1 Эволюция ЭРК	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Электрорадиокомпоненты. Номенклатура. Поколения радиоэлектронных средств		
Тема 4.2 Виды ЭРК и их параметры	Содержание учебного материала	4	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Практическое занятие Виды ЭРК: пассивные, активные, устройства и узлы. Стабильность параметров. Паразитные параметры. Электрические параметры ЭРК. Конструктивные эксплуатационные параметры.		
Тема 4.3 Резисторы	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Функции резисторов. Виды и типы резисторов. Конструктивное исполнение резисторов. Ряд мощностей резисторов. Номинальное значение сопротивления резисторов.		

Тема 4.4 Конденсаторы	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Функции конденсаторов. Виды и типы конденсаторов. Конструктивное исполнение. Условное графическое обозначение конденсаторов на схеме		
Тема 4.5 Моточные изделия. Катушки индуктивности и трансформаторы	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Виды и типы. Выполняемые назначения. Функции. Электрические параметры. Конструктивное исполнение. Условия эксплуатации. Паразитные параметры катушек индуктивности. Магнитопроводы и сердечники.		
Тема 4.6 Пьезоэлектрические устройства	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Принцип действия. Назначение и применение. Кварцевые резонаторы. Обозначения. Классификационное пространство.		
Тема 4.7 Коммутационные устройства	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Назначение. Виды и типы. Требования предъявляемые к их эксплуатации. Классификационное пространство. Обозначение.		
Тема 4.8 Полупроводниковые диоды	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Назначение. Виды и типы. Выпрямительные диоды, столбы и блоки. Детекторные диоды. Импульсные. СВЧ-диоды. Излучательные оптоэлектронные приборы. Полупроводниковые лазеры. Стабилитроны. Варикапы. Динисторы. Тиристоры. Туннельные диоды.		
Тема 4.9 Транзисторы	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Назначение . Биполярные транзисторы, выполняемые функции. Полевые транзисторы и их параметры: электрические, конструктивные и эксплуатационные.		
Тема 4.10 Интегральные микросхемы (ИМС)	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Назначение. Цифровые ИМС. Аналоговые ИМС. Область применения, обозначение на чертежах компоненты твердотельной функциональной		

	электроники.		
Раздел 5 Несущие конструкции БМАС			
Тема 5.1 Назначение, классификация и требования к несущим конструкциям	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Назначение. Четыре уровня разукрупнения БМАС ГОСТ 26765.20-91		
Тема 5.2 Эволюция несущих конструкций	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Особенности конструкции нескольких поколений РЭС. Признаки системы. отечественные конструктивные системы. Взаимозаменяемость и унификация конструктивных систем. Принципы связей между конструктивными уровнями.		
	Самостоятельная работа Работа с конспектом.	4	
Раздел 6 Печатные платы			
Тема 6.1 Основные определения. Виды и типы печатных плат	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Определение. Односторонние печатные платы (ОПП). Двусторонние печатные платы (ДПП). Многослойные печатные платы (МПП), гибкие печатные платы (ГПП). Рельефные печатные платы (РПП)		
Тема 6.2 Чертежи плат	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Размеры ПП ГОСТ 10371-79. Координатная сетка, ее назначение. Диаметры монтажных и переходных отверстий ГОСТ 10317-89. Технические требования к плате.		

Тема 6.3 Материал для изготовления ПП	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Требования к материалам. Слоистые диэлектрики: гетинакс и стеклотекстолит. достоинства и недостатки. Полиамиды. Изоляционные материалы для изготовления плат и предъявляемые к ним требования. Защитные покрытия. Импортные материалы.		
Тема 6.4 Методы изготовления ПП	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Способы изготовления ОПП. Химический метод изготовления ДПП - комбинированный позитивный метод. Технология изготовления рельефных плат. Ритм-платы - многоуровневые печатные платы. Многослойные ПП.		
Тема 6.5 Выбор класса точности изготовления ПП, размеров, преимущества печатного монтажа перед объемным	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Критерий выбора класса точности изготовления ПП. ГОСТ 23751-86. Разработка трассировки платы. Выбор габаритных размеров, выбор толщины ПП. Размещение ЭРМ, ИМС и поверхностно-монтажных компонентов.		
Тема 6.6 Электрические и конструктивные параметры печатных плат	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Основные определения. Электрические параметры платы. Конструктивные параметры платы. Основные технические требования к плате. Технологические требования к плате.		
Тема 6.7 Технология изготовления плат	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Технология изготовления ОПП на слоистых пластиках. Технология изготовления ДПП. Технология изготовления ДПП, гибких ПП. Печатные платы на металлическом основании.		
	Самостоятельная работа Работа с конспектом.	2	

Тема 6.8 Виды соединений в конструкциях БМАС	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;3
	Теоретическое занятие. Механические соединения. Электрические соединения. Методы получения паянных соединений. Флюсы и припои. Сборка и монтаж печатных плат. Внутри и межблочный монтаж.		
Тема 6.9 Технологическое оборудование для монтажных работ	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Виды оборудования: для ручной установки и монтажа, полуавтоматическое оборудование, автоматическое оборудование.		
Тема 6.10 Технологические системы производства БМАС	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Структура производственного процесса. Виды брака печатных плат. Основные характеристики технологического процесса: точность и устойчивость. Технологичность конструкций.		
Тема 6.11 Конструкторско-технологическая документация	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие. Технологическое задание на изделие. Номенклатура конструкторских документов. Состав комплекта КД на ОПП и ДПП. Основные разделы технических условий на 1Ш. Виды и комплектность технологической документации на 1Ш.		
	Самостоятельная работа Изучение нормативных документов.	3	
Раздел 7 Основы надежности БМАС			
Тема 7.1 Качественные составляющие надежности и их показатели	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Основные понятия надежности. Качественные показатели надежности: безотказность и ее показатели, восстанавливаемость и ее показатели, долговечность, сохраняемость и их показатели.		
Тема 7.2	Содержание учебного материала		У1;У2;У3;У4;У5

Особенности окончательного расчета надежности	Практическое занятие Влияние условий эксплуатации на интенсивности отказов для различных классов аппаратуры. Влияние режимов работы электрорадиоэлементов на интенсивность отказов. Определение гарантийного срока службы. Допущения принимаемые для расчета надежности.	2	31;32;33;34;35
	Практическое занятие Проведение расчетно-графических работ.	2	
Тема 7.3 Методы повышения надежности	Содержание учебного материала Теоретическое занятие. Общие методы повышения надежности на этапе проектирования. Методы повышения надежности на производстве. Специальные методы повышения надежности.	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
Раздел 8 Компонировка БМАС			
Тема 8.1 Виды и методы компоновки	Содержание учебного материала Практическое занятие Задачи решаемые при компоновке. Одноблочные, многоблочные конструкции и их достоинства и недостатки. Методы компоновки: аналитический, монографический, аппликационный, модельный, натурный графический, компьютерное моделирование.	2	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
Тема 8.2 Функционально-модульный метод компоновки	Содержание учебного материала Теоретическое занятие Требования к конструкции, которые удовлетворяются при функционально-модульном методе компоновки. Конструкции из легкоъемных субблоков и книжные конструкции. Их достоинства и недостатки. Компоновка простого электронного устройства.	2	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35 ОК
	Самостоятельная работа Проведение расчетно-графических работ.	2	9 ОК 10 ПК1.2 П1 П2

Раздел 9 Обеспечение тепловых режимов			
Тема 9.1 Механизмы теплообмена	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Общие сведения. Механизмы теплообмена. Виды теплообмена.		
Тема 9.2 Средства обеспечения тепловых режимов	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Средства охлаждения. Средства термостабилизации. Отвод тепла от мощных полупроводниковых приборов. Особенности перфорированного кожуха.		
Тема 9.3 Расчет теплового режима	Содержание учебного материала	1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Этапы теплового расчета электронных приборов и устройств. Определение температуры корпуса, блока; определение температуры нагретой зоны; определение температуры поверхности ЭРК.		
	Самостоятельная работа Решение типовых задач	2	
Раздел 10 Защита электронной техники от внешней среды			
Тема 10.1 Влагозащита и герметизация БМАС	Содержание учебного материала	2	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35
	Теоретическое занятие Механизмы проникновения влаги. Методы и способы влагозащиты и герметизации. Измерение влажности и контроль герметизации. Механические нагрузки действующие на электронные приборы и устройства. Анализ состояния конструкций. Способы защиты от вибраций и ударов. Защита с помощью амортизаторов		
Курсовой проект	Выполнение расчетно-пояснительной записки и конструкторской документации проектируемого устройства. КОНСУЛЬТАЦИИ	28 1	У1;У2;У3;У4;У5 31;32;33;34;35 ОК 9 ОК 10 ПК1.2 П1 П2
Промежуточная аттестация		8	
Всего		110	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы междисциплинарного комплекса требует наличия учебного кабинета

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

Комплект учебной мебели:

- рабочее место преподавателя (стол, стул);
- рабочие места обучающихся (столы, стулья)
- комплект методических указаний и заданий для выполнения практических работ.

Наглядные пособия:

плакаты, стенды, наборы электрорадиокомпонентов, наборы плат, образцы выполнения чертежей схем, плат, сборочных чертежей, текстовой конструкторской документации, нормативные документы, стандарты.

3.2 Перечень нормативных правовых документов, основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

При изучении курса в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

1. Основы конструирования и технологии производства радиоэлектронных средств. Ионно-плазменные технологии: учебник для вузов / А. С. Сигов, В. И. Иванов, П. А. Лучников, А. П. Суржиков; под редакцией А. С. Сигова. - Москва: Издательство Юрайт, 2021. - 270 с. ЭБС «Юрайт» URL: <https://urait.ru/bcode/512261>

2 Родионов, О.В. Конструирование и технология производства биотехнических и медицинских аппаратов и систем : учебное пособие / О. В. Родионов, Е. Н. Коровин, Р. Л. Баранов ; ГОУ ВПО "Воронежский гос. технический ун-т". - Воронеж : Воронежский гос. технический ун-т, 2008. - 185 с

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

1 Кучумов А.И. Электроника и схемотехника : Учебное пособие. 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Гелиос АРВ, 2004 - 336 с.

2 О. В. Родионов, Е. Н. Коровин, Р. Л. Баранов 243-2011 Методические указания к выполнению лабораторных работ № 4, 5 по курсу "Конструирование и технология производства приборов и аппаратов". 2011

3 Корневский, Н. А. Биотехнические системы медицинского назначения [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 200401 "Биотехнические и медицинские аппараты и системы" / Н. А. Корневский, Е. П. Попечителей. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 687 с

3.3 Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных, информационных справочных систем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения

дисциплины

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующее программное обеспечение:

OC Windows 7 Pro;

MS Office 2007;

Kaspersky Endpoint Security;

7-Zip;

Google Chrome;

PDF24 Creator;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавательским составом используются следующие информационно справочные системы: электронная библиотечная система «Юрайт», Электронный каталог Научной библиотеки ВГТУ, Виртуальные справочные службы, Библиотеки, Англоязычные ресурсы и порталы, иные ИСС.

3.4. Особенности реализации дисциплины для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается индивидуальный график обучения.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися самостоятельной работы.

Оценка качества освоения программы дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по результатам освоения дисциплины.

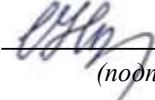
Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания) Практический опыт	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:	
- У1 планировать поэтапное проведение различных видов монтажа БМАС средней и высокой сложности - У2 выполнять монтаж БМАС средней и высокой сложности с соблюдением требований бережливого производства, техники безопасности, экологической безопасности; -У3 проводить визуальную и инструментальную оценку качества монтажа БМАС средней и высокой сложности; -У4 устанавливать соответствие электрических и электромонтажных параметров, смонтированных БМАС средней и высокой сложности паспортным данным; -У5 анализировать появление неисправностей для разработки предложений по их предупреждению.	- Оценки за решение типовых задач, проведение расчетно-графических работ, за изучение нормативных документов, за знание основных положений и правил оформления текстовых конструкторских документов, чертежей и схем. - Итоговая за оценка за 7^й семестр обучения МДК. 2 «Конструирование БМАС» - экзамен. - Оценка за выполнение курсового проекта по специальности (расчетно-пояснительная записка и чертежно-конструкторская документация для выполнения выпускной квалификационной работы).
В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:	
-З1 виды монтажа и технологию выполнения монтажа печатных блоков биотехнических и медицинских аппаратов и систем (далее БМАС);	- Оценки за решение типовых задач, проведение расчетно-графических работ, за изучение нормативных документов, за знание основных положений и правил оформления текстовых конструкторских

-32 критерии визуальной и инструментальной оценки качества монтажа; -33 элементы бережливого производства при монтажа БМАС; -34 гарантийные сроки эксплуатации БМАС, правила оформления актов о проведении технического обслуживания БМАС; -35 виды отказов БМАС, виды ремонта, периодичность и объемы выполняемых работ, методы и способы ремонта БМАС.	документов, чертежей и схем. - Итоговая за оценка за 7^й семестр обучения МДК. 2 «Конструирование БМАС» - экзамен. - Оценка за выполнение курсового проекта по специальности (расчетно-пояснительная записка и чертежно-конструкторская документация для выполнения выпускной квалификационной работы).
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен иметь практический опыт:	
- П1 проведении монтажа биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности и экологической безопасности - П2 проведении регулировки и настройки биотехнических и медицинских аппаратов и систем средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.	- Оценки за решение типовых задач, проведение расчетно-графических работ, за изучение нормативных документов, за знание основных положений и правил оформления текстовых конструкторских документов, чертежей и схем. - Итоговая за оценка за 7^й семестр обучения МДК. 2 «Конструирование БМАС» - экзамен. - Оценка за выполнение курсового проекта по специальности (расчетно-пояснительная записка и чертежно-конструкторская документация для выполнения выпускной квалификационной работы).

Разработчики:

кафедра САУМС ВГТУ
(место работы)

доцент
(занимаемая должность)

 Е.И. Новикова
(подпись, инициалы, фамилия)

кафедра САУМС ВГТУ
(место работы)

преподаватель
(занимаемая должность)

 В.Н. Коровин
(подпись, инициалы, фамилия)

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей
квалификационной категории



Л.О. Солощенко