

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

Утверждено

В составе образовательной программы
Ученым советом ВГТУ

27.03.2020 протокол № 9

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

ОП. 03 Электротехника

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: 3г 10м

Форма обучения: очная

Автор программы Декина Яна Евгеньевна

Программа обсуждена на заседании методического совета СПК

«19» 02 2020 года Протокол № 1

Председатель методического совета СПК

Сергеева Светлана Ивановна

Программа одобрена на заседании педагогического совета СПК

«28» 02 2020 года. Протокол № 6

Председатель педагогического совета СПК

Облиенко Алексей Владимирович

Программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) **12.02.10**

Код

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

наименование специальности

утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от
№1585

09.12.2016г.

дата утверждения и №

Организация-разработчик: ВГТУ

Разработчики:

Декина Яна Евгеньевна

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

- 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ**
- 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**
- 4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**
- 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОННАЯ ТЕХНИКА

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО12.02.10 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт биотехнических и медицинских аппаратов и систем.

Рабочая программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании в рамках реализации программ переподготовки кадров по рабочим профессиям в учреждениях НПО и СПО по следующим рабочим профессиям:

19782 Электромеханик по ремонту и обслуживанию медицинского оборудования;

19791 Электромеханик по ремонту и обслуживанию электронной медицинской аппаратуры.

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Профессиональный цикл, общепрофессиональные дисциплины

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- использовать основные законы и принципы электротехники и электронной техники в профессиональной деятельности;
- читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;
- рассчитывать параметры электрических магнитных цепей;
- пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;
- подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками;
- собирать электрические схемы;

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- основные законы электротехники;
- электротехническую терминологию;
- свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов;
- принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов;
- принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов, составления электронных цепей;
- методы расчета основных параметров электрических цепей;

В результате освоения дисциплины формируются общие (ОК) и профессиональные (ПК) компетенции.

Код	Наименование результата обучения
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
ОК 03	Планировать и организовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
ПК 1.2	Производить регулировку и настройку БМАС средней и высокой сложности в соответствии с требованиями техники безопасности.

1.4 Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Объем работы обучающихся в академические часы 136 часа, в том числе:
 Объем работы обучающихся во взаимодействии с преподавателем 118 часов;
 Самостоятельная работа обучающегося с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на её выполнение 4 часа.

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем работы обучающихся в академических часах (всего)	136
Объем работы во взаимодействие с преподавателем (всего)	
в том числе:	
лекционные занятия	86
лабораторные работы	32
практические занятия	
Самостоятельная работа обучающегося (всего) с обоснованием расчета времени, затрачиваемого на ее выполнение	4
В том числе:	
Консультации	2
Промежуточная аттестация в форме	
№ семестр-_____	
Форма промежуточной аттестации	

Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и электронная техника» (раздел Электротехника)

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Основы электростатики			
Тема 1.1. Электрическое поле. Соединение конденсаторов	Содержание учебного материала Электрическое поле – составляющая электромагнитного поля. Электростатическое поле, напряженность, напряжение, потенциал точки электрического поля. Графическое изображение электрического поля. Закон Кулона. Взаимодействие электрических зарядов. Проводник и диэлектрик в электростатическом поле. Электрическая емкость. Конденсатор. Эквивалентная емкость при последовательном, параллельном и смешанном соединениях конденсаторов. Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом). Решение задач [2 зад. 2.1]	2 2 3	1
Раздел 2. Физические процессы в электрич. цепях постоянного тока			
Тема 2.1. Понятие об электрических сигналах, электрический ток, ЭДС	Содержание учебного материала Электрический ток, плотность тока. Электрическое сопротивление и проводимость. Закон Ома для участка электрической цепи. Получение электрической энергии из других видов энергии. ЭДС. Энергия и мощность источника. Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Мощность и КПД приемника. Режимы электрической цепи: номинальный, рабочий, холостого хода, короткого замыкания. Баланс мощностей, как проявление закона сохранения энергии. Режим согласованной нагрузки. Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [6]	2 2 2	2
Тема 2.2. Простые цепи постоянного тока	Содержание учебного материала Работа схемы с одним источником ЭДС. Расчет и построение потенциальной диаграммы. Соединение резисторов. Лабораторные работы Исследование источника ЭДС; Исследование режимов работы электрической цепи; Последовательное и параллельное соединение сопротивлений. Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [6 зад. 1.3 и 1.4]. Подготовка к лабораторным работам и выполнение отчетов.	2 2 4 4 4 4	2
Раздел 3. Расчет электрических цепей пост. тока			
Тема 3.1. Расчет простых цепей постоянного тока	Содержание учебного материала Цели и задачи расчета. Закон Ома (3 формы записи). Неразветвленная электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление. Электрические цепи с несколькими источниками ЭДС. Разветвленная электрическая цепь. Эквивалентное сопротивление параллельно соединенных резисторов. Электрическая проводимость. Смешанное соединение пассивных элементов. Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя. Схема замещения источников ЭДС и тока.	2 2 2 2	2

	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [2 зад. 3.1, 3.2 и 3.3]	6	
Тема 3.2. Расчет сложных цепей постоянного тока	Содержание учебного материала		
	Метод уравнений Кирхгофа. Составление уравнений по законам Кирхгофа. Метод двух узлов. Метод наложения. Метод контурных токов. Метод эквивалентного генератора.	2 2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [2 зад.4], решение задач [3] Работа с учебником (конспектом)	6	
Раздел 4. Нелинейные цепи постоянного тока			
Тема 4.1. Графический расчет нелинейных цепей постоянного тока	Содержание учебного материала		
	Нелинейные элементы, применяемые в электрических цепях, их вольтамперные характеристики. Графический расчет электрических цепей постоянного тока с нелинейными элементами. Графический метод «свертывания» цепей с нелинейными элементами.	2 2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [4]	2	
Раздел 5. Электромаг- нетизм и электромаг- нитная индукция			
Тема 5.1. Магнитное поле	Содержание учебного материала		
	Закон Ампера. Закон полного тока. Магнитная индукция, поток, потокосцепление, проницаемость, намагничивающая сила, напряженность магнитного поля. Характеристики магнитного поля прямолинейного проводника с током, катушек индуктивности: кольцевой и цилиндрической. Сила, действующая на провод с током в магнитном поле. Взаимодействие проводов с токами. Согласное и встречное включение катушек индуктивности, коэффициент магнитной связи.	2 2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом)	2	
Тема 5.2. Магнитные цепи	Содержание учебного материала		
	Энергия магнитного поля. Механические силы в магнитном поле. Магнитно-твердые, магнитно-мягкие материалы. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис. Магнитное сопротивление. Цели и задачи расчета магнитных цепей. Закон Ома и 2 закона Кирхгофа для магнитной цепи. Применение закона полного тока для расчета параметров магнитной цепи.	2 2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [1]. Работа с учебником (конспектом).	2	
Тема 5.3. Электромагнитная индукция	Содержание учебного материала		
	Явление электромагнитной индукции. Условия возникновения электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвижущая сила, индуцируемая в проводнике, движущемся в магнитном поле. Явление и ЭДС самоиндукции, явление и ЭДС взаимной индукции. Коэффициент магнитной связи. Взаимное преобразование механической и электрической энергии. Применение закона электромагнитной индукции в практике.	2 2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом).	2	
Раздел 6. Электрические цепи однофазного синусоидального тока			
Тема 6.1. Основные сведения о переменном синусоидальном	Содержание учебного материала		
	Явление переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Принцип действия и конструкция генератора переменного тока. Уравнения и графики синусоидальной ЭДС. Векторные диаграммы. Характеристики синусоидальных величин. Предельное (амплитудное), действующее, среднее значения синусоидально	2 2	2

электрическом токе	изменяющихся электрических величин. Мгновенное значение. Представление синусоидальных величин в комплексной форме записи.		
Тема 6.2. Линейные электрические цепи синусоидального тока	Содержание учебного материала		
	Элементы и параметры электрической цепи переменного тока. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Цепь переменного тока с катушкой индуктивности, с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. Общий случай неразветвленной цепи переменного тока: векторная диаграмма, коэффициент мощности. Разветвленная цепь переменного тока: векторная диаграмма, коэффициент мощности. Сопротивления, проводимости, мощность электрических цепей в комплексной форме. Законы Ома, Кирхгофа в символической форме.	2 2 2 2	2
	Лабораторные работы Исследование неразветвленной цепи синусоидального тока; Исследование разветвленной цепи переменного тока	4 4	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторным работам и выполнение отчетов. Работа с учебником (конспектом).	4	
Тема 6.3. Резонанс в электрических цепях	Содержание учебного материала		
	Резонанс напряжений в неразветвленной электрической цепи. Условия и признаки резонанса напряжений. Резонанс частота, волновое сопротивление, добротность контура, частотные характеристики. Разветвленная электрическая цепь, резонанс токов. Условия и признаки резонанса токов, частотные характеристики. Практическое значение и использование резонансных контуров.	2 2	2
	Лабораторная работа Резонанс напряжений	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [5]. Подготовка к лабораторным работам и выполнение отчетов.	3	
Тема 6.4. Расчет электрических цепей переменного тока	Содержание учебного материала		
	Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью, при различных соотношениях величин реактивных сопротивлений. Треугольник напряжений, сопротивлений, мощностей. Расчет разветвленной цепи с активным сопротивлением, индуктивностью, емкостью при различных соотношениях величин реактивных проводимостей. Треугольники токов, проводимостей, мощностей. Компенсация реактивной мощности в электрических цепях. Коэффициент мощности. Методы увеличения коэффициента мощности. Расчет цепей переменного тока с последовательным, параллельным и смешанным соединением активных и реактивных сопротивлений в символическом виде.	2 2 2 2	2
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [2 зад. 6.2]. Решение задач [5] Работа с учебником (конспектом).	6	
Тема 6.5. Расчет электрических цепей со взаимной индуктивностью	Содержание учебного материала		
	Цепь переменного тока, содержащая катушки с взаимной индуктивностью. Согласное и встречное включение, маркировка на схеме. Символический метод расчета цепей с взаимной индуктивностью.	2	1
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [1]. Работа с учебником (конспектом).	2	
Раздел 7. Несинусоидальные периодические напряжения и токи			

Тема 7.1. Основные сведения о несинусоидальных ЭДС и токах	Содержание учебного материала	2	1
	Причины появления несинусоидальных ЭДС и токов. Представление несинусоидальных величин в виде тригонометрического ряда Фурье. Виды симметрии периодических кривых и, как следствие, изменение состава составляющих гармоник ряда.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [4]	1	
Тема 7.2. Расчет цепей с несинусоидальными ЭДС и токами	Содержание учебного материала	2	1
	Применение метода наложения к расчету. Активное и реактивные сопротивление в цепи при изменении частоты питающего напряжения. Замечания к применению векторных диаграмм. Расчет потребляемой мощности. Спектры: амплитудный и фазный.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [1]. Работа с учебником (конспектом).	3	
Раздел 8. Трехфазные цепи			
Тема 8.1. Получение 3х-фазной системы ЭДС, соединение обмоток генератора звездой или треугольником	Содержание учебного материала	2	1
	Трехфазные системы. Получение трехфазной ЭДС. Соединение обмоток генератора звездой. Соотношение между фазными и линейными напряжениями. Соединение обмоток генератора треугольником. Соотношение между фазными и линейными напряжениями.		
	Самостоятельная работа обучающихся Работа с учебником (конспектом).	1	
Тема 8.2. Соединение потребителей энергии звездой в 3х-фазной цепи	Содержание учебного материала	2	2
	Симметричная нагрузка. Соединение приемников энергии звездой. Соотношения между фазными и линейными величинами. Несимметричная нагрузка при соединении фаз звездой. Четырехпроводная линия, смещение нейтрали, роль нулевого провода. Режимы холостого хода и короткого замыкания.		
	Лабораторная работа Исследование трехфазных цепей при соединении потребителей энергии звездой	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [2 зад. 7.2]. Подготовка к лабораторной работе и выполнение отчета.	5	
Тема 8.3. Соединение потребителей энергии треугольником в 3х-фазной цепи	Содержание учебного материала	2	1
	Симметричная нагрузка. Соединение приемников энергии треугольником. Соотношения между фазными и линейными величинами. Несимметричная нагрузка при соединении фаз треугольником. Режимы холостого хода и короткого замыкания.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [2 зад. 7.1]	4	
Раздел 9. Переходные процессы в электрических цепях постоянного тока			
Тема 9.1. Основные сведения о переходных процессах. Законы коммутации	Содержание учебного материала	2	1
	Понятие о переходных процессах. Два закона коммутации. Причины возникновения переходных процессов.		
Тема 9.2. Переходные процессы в цепи с катушкой индуктивности	Содержание учебного материала	2	1
	Переходный процесс в RL цепи, графики изменения тока в цепи и напряжений на резисторе и катушке, расчет постоянной времени. Алгоритм расчета цепей в переходном режиме.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [4]	2	

Тема 9.3. Переходные процессы в цепи с конденсатором	Содержание учебного материала	2	1
	Переходной процесс в RC цепи, графики изменения тока и напряжения на резисторе и конденсаторе, расчет постоянной времени. Алгоритм расчета цепей в переходном режиме.		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач [2 зад. 9.2]	2	
Раздел 10. Электрические машины			
Тема 10.1. Электрические машины постоянного тока	Содержание учебного материала	2	1
	Назначение машин постоянного тока. Устройство и принцип действия машин постоянного тока: магнитная цепь, коллектор, обмотка якоря. Генераторы постоянного тока, двигатели постоянного тока: общие сведения. Электрические машины с независимым возбуждением, с параллельным, последовательным и смешанным возбуждением. Пуск в ход, регулирование частоты вращения двигателей постоянного тока. Потери энергии и КПД машин постоянного тока.		
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторной работе	1	
Тема 10.2. Электрические машины переменного тока (асинхронные и синхронные)	Содержание учебного материала	2	1
	Назначение машин переменного тока и их классификация. Получение вращающегося магнитного поля в трехфазных электродвигателях и генераторах. Устройство электрической машины переменного тока: статор и его обмотка, ротор и его обмотка. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Частота вращения магнитного поля статора и частота вращения ротора. Вращающий момент асинхронного двигателя. Скольжение. Пуск в ход асинхронных двигателей с короткозамкнутым и фазным ротором. Потери энергии и КПД асинхронного двигателя. Синхронные машины и область их применения.		
	Лабораторная работа Изучение конструкции 3х-фазного асинхронного двигателя	4	
	Самостоятельная работа обучающихся Подготовка к лабораторной работе	1	
Всего:		192	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

3.1 Требования к минимальному материально - техническому обеспечению

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебных лабораторий:

3.1.1 «Электротехники»

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

лабораторные стенды «Уралочка»;
мультиметры М92А;
автотрансформаторы (однофазные);
вольтметры 75÷600 В; 7,5÷60 В;
амперметры 0,25÷1А; 2,5÷5А;
фазометры;
ваттметры;
катушки индуктивности;
световые вольтметры;

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет - ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Мартынов И.О. Электротехника / И.О. Мартынов/ – М: Издат. КноРус, 2017. – 403 с.

Дополнительные источники:

1. Методические указания по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине "Электронная техника" для студентов специальностей 210306 "Радиоаппаратостроение" и 230101 "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети" / ЕТК; Сост. В.С.Заика. - Воронеж: ВГТУ, 2007. - 41 с.
2. П.Н. Новиков. Задачник по электротехнике: учебн. пособие для начин. проф. образования/ П.Н. Новиков – М: Издат. центр. «Академия», 2003. – 210 с.
3. Винокурова И.Ю. Методические указания по дисциплине «Электротехника» для самостоятельной работы и промежуточного контроля студентов ЕТК специальностей 210413 «Радиоаппаратостроение», 201001 «Биотехнические и медицинские аппараты и системы» и 230113 «Компьютерные системы и комплексы»/ И.Ю. Винокурова, Л.Н. Мельникова, Н.В. Овсянникова. – Воронеж: ВГТУ(в электронной версии), 2012. – 32 с.
4. Винокурова И.Ю. Методические указания по решению типовых задач и самостоятельной работе/ И.Ю. Винокурова, Н.В. Овсянникова. – Воронеж: ВГТУ, 2011. – 23 с.

5. Винокурова И.Ю. Методические указания по решению типовых задач и самостоятельной работе/ И.Ю. Винокурова, Н.В. Овсянникова. – Воронеж: ВГТУ, 2010. – 25 с.
6. Винокурова И.Ю. Методические указания по решению типовых задач и самостоятельной работе/ И.Ю. Винокурова, Н.В. Овсянникова. – Воронеж: ВГТУ, ВГТУ, 2008. – 21 с.
7. Винокурова И.Ю. Методические указания к выполнению лабораторных работ по электротехнике для технических специальностей, часть 1/ И.Ю. Винокурова, Н.В. Овсянникова. – Воронеж: ВГТУ, 2006. – 26 с.
8. Винокурова И.Ю. Методические указания к выполнению лабораторных работ по электротехнике для технических специальностей, часть 2/ И.Ю. Винокурова, Н.В. Овсянникова. – Воронеж: ВГТУ, 2006. – 25 с.

Интернет-ресурсы:

9. Радио Лоцман – портал электроники, микроэлектроники, радиотехники, схемы. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.rlocman.ru>
10. <http://evdokimov.ru>
11. <http://www.toroid.ru/dobrotvorskyIN.htm>
12. <http://srudentek.net>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКА

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, проектов, исследований.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь: - использовать основные законы и принципы электротехники и электронной техники в профессиональной	- наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, оценка за решение задач, оценка за выполнение самостоятельных работ, оценка

деятельности; - читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; - рассчитывать параметры электрических магнитных цепей; - пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями; - подбирать устройства электронной техники, электрические приборы и оборудование с определенными параметрами и характеристиками; - собирать электрические схемы; В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать: - способы получения, передачи и использования электрической энергии; - основные законы электротехники; - основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; - методы расчета основных параметров электрических цепей; - электротехническую терминологию; - свойства проводников, полупроводников, электроизоляционных, магнитных материалов; - принципы действия, устройство, основные характеристики электротехнических и электронных устройств и приборов; - принципы выбора электрических и электронных устройств и приборов, составления электронных цепей.	на экзамене; - наблюдение и оценка на лабораторных занятиях; - наблюдение и оценка на лабораторных занятиях оценка за решение задач, оценка за выполнение самостоятельных работ; - наблюдение и оценка на лабораторных занятиях; - наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, оценка на экзамене; - наблюдение и оценка на лабораторных занятиях; - опрос по теме; - оценка за решение задач; опрос по теме; - оценка за решение задач, оценка за выполнение самостоятельных работ; - наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, оценка на экзамене; - оценка на контрольно-учетном занятии; - наблюдение и оценка на лабораторных занятиях, оценка на экзамене; - наблюдение и оценка на лабораторных занятиях.
---	--

Разработчики:

ФГБОУ ВО «ВГТУ», преподаватель СПК _____  Я.Е. Декина

Руководитель образовательной программы

Преподаватель высшей категории СПК,
председатель предметно-цикловой комиссии _____  Л.О. Солощенко

Эксперт

Кандидат технических наук,
Доцент кафедры КИПР _____  А.Б. Антиликаторов