


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агроинженерии и электроэнергетики

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического совета
университета
(протокол от 22 июня 2023 г. № 10)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
 С.В. Соловьёв
«22» июня 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ПРОЕКТИРОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ

Направление 27.03.01 – Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) «Стандартизация и сертификация»

Квалификация - Бакалавр

Мичуринск – 2023 г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является создание теоретической и практической базы, позволяющие самостоятельно и творчески решать задачи проектирования автоматических систем контроля для совершенствования технологического процесса на предприятиях АПК, объектах коммунального хозяйства.

Перечень профессиональных стандартов:

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу по направлению подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология» соответствует следующим профессиональным стандартам:

«Специалист по патентоведению» (40.001), утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «22» октября 2013 г. № 570н;

«Специалист по метрологии» 40.012, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 г. N 526н;

«Специалист по техническому контролю качества продукции» 40.010, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н;

«Специалист по качеству продукции» 40.062, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 856н (с изменениями на 12 декабря 2016 года);

«Специалист по сертификации продукции» 40.060, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31 октября 2014 года N 857н (с изменениями на 12 декабря 2016 года).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проектирование автоматических систем контроля» относится к вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) Б1.В.04.

Для освоения дисциплины «Проектирование автоматических систем контроля» обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения дисциплин: Инженерная и компьютерная графика, Взаимозаменяемость и нормирование точности, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Прикладное программирование, Методы и средства измерений и контроля.

Освоение дисциплины «Проектирование автоматических систем контроля» является необходимой основой для последующего выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист по патентоведению»:

Трудовая функция - Исследование патентной чистоты объекта (В/03.7)

Трудовые действия:

- Проведение поиска и отбора действующих патентов, имеющих отношение к элементам проверки
- Осуществление выбора круга стран проверки, выбора элементов проверки, подбора технической документации на элементы проверки

- Изучение особенностей патентного законодательства стран, в отношении которых проводится экспертиза

- Осуществление детального анализа отобранных патентов с целью установления факта возможного их нарушения

- Установление факта нарушения патента (использование изобретения или полезной модели)

Трудовая функция - Разработка аналитических материалов по динамике и тенденциям этапов жизненного цикла РИД (В/04.7)

Трудовые действия:

- Проведение анализа тенденций развития исследуемого технического направления (области техники), либо направления развития науки, литературы и искусства, развития потребительского спроса, развития технологий удовлетворений потребительского спроса

- Проведение анализа деятельности ведущих конкурентов и в целом состояния рынка в исследуемой сфере

- Проведение анализа сильных и слабых сторон организации, ее возможностей соответствовать тенденциям развития рынка с учетом использования исследуемого РИД

- Подготовка рекомендаций по использованию РИД

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист по качеству продукции»:

Трудовая функция - Определение и согласование требований к продукции (услугам), установленных потребителями, а также требований, не установленных потребителями, но необходимых для эксплуатации продукции (услуг) (А/01.6)

Трудовые действия:

- Формирование номенклатуры требований к продукции (услугам), установленных потребителями

- Формирование номенклатуры требований, не установленных потребителями, но необходимых для эксплуатации продукции (услуг)

- Согласование с потребителем общего реестра требований

- Анализ требований к продукции (услугам) с целью их обеспечения в организации

Трудовая функция - Разработка корректирующих действий по управлению несоответствующей продукцией (услугами) в ходе эксплуатации (А/03.6)

Трудовые действия:

- Анализ применяемых методов контроля (качественных и количественных) показателей качества продукции (услуг) в организации

- Разработка предложений по корректированию применяемых и применению новых методов контроля (качественных и количественных) показателей качества продукции (услуг) в организации

- Разработка методик по применению новых методов контроля (качественных и количественных) показателей качества продукции (услуг) в организации

Трудовая функция - Анализ причин, вызывающих снижение качества продукции (работ, услуг), разработка планов мероприятий по их устранению (В/01.6)

Трудовые действия:

- Анализ дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг

- Выявление причин возникновения дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг

- Разработка корректирующих действий по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг

- Анализ результатов проведения корректирующих действий по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг

- Представление руководству отчета по анализу результатов проведения корректирующих действий по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг

Трудовая функция - Разработка методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции, в испытаниях готовых изделий и оформлении документов, удостоверяющих их качество (В/02.6)

Трудовые действия:

- Анализ данных по испытаниям готовых изделий

- Подготовка нормативной документации для разработки методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции

- Формирование методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции

- Ведение реестра методик и инструкций по текущему контролю качества работ в процессе изготовления продукции

Трудовая функция - Анализ информации, полученной на различных этапах производства продукции, работ (услуг) по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги) (С/01.6)

Трудовые действия:

- Сбор данных по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги) для различных этапов жизненного цикла изделий

- Обработка данных по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги) для различных этапов жизненного цикла изделий

- Составление отчетов по показателям качества, характеризующих разрабатываемую и выпускаемую продукцию, работы (услуги)

Трудовая функция - Изучение передового национального и международного опыта по разработке и внедрению систем управления качеством, подготовка аналитических отчетов по возможности его применения в организации (С/02.6)

Трудовые действия:

- Обзор передового национального и международного опыта по разработке и внедрению систем управления качеством

- Обработка данных передового национального и международного опыта по разработке и внедрению систем управления качеством

- Составление сводных отчетов по актуализации национальной и международной нормативной документации в области разработки, внедрения и функционирования систем управления качеством

Трудовая функция - Подготовка заключения о соответствии качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий стандартам, техническим условиям и оформление документов для предъявления претензий поставщикам (D/01.6)

Трудовые действия:

- Регистрация данных о соответствии качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий стандартам, техническим условиям

- Формирование заключений о соответствии качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий стандартам, техническим условиям

- Ведение реестра заключений о соответствии качества поступающих в организацию сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий стандартам, техническим условиям

Трудовая функция - Разработка проектов методик и локальных нормативных актов по обучению работников организации в области качества (D/02.6)

Трудовые действия:

- Анализ взаимосвязей структурных подразделений организации
- Разработка рекомендаций применения в организации актуальных техник управления человеческими ресурсами
- Контроль реализации плана мероприятий по повышению качества управления человеческими ресурсами
- Подготовка и представление руководству отчета об оперативном контроле при управлении человеческими ресурсами

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист по метрологии»:

Трудовая функция - Поверка (калибровка) сложных средств измерений (B/04.5)

Трудовые действия:

- Разработка методик калибровки средств измерений
- Выполнение действий, предусмотренных методикой калибровки средств измерений
- Выполнение действий, предусмотренных методикой поверки средств измерений

Трудовая функция - Метрологическая экспертиза технической документации (B/06.5)

Трудовые действия:

- Оценка рациональности номенклатуры измеряемых параметров
- Оценка оптимальности требований к точности измерений
- Оценка контролепригодности конструкции изделия (измерительной системы)
- Оценка рациональности выбранных средств измерений и методик выполнения измерений
- Контроль применения метрологических терминов, наименований измеряемых величин и обозначений их единиц

– Оформление и реализация результатов метрологической экспертизы

Трудовая функция - Разработка методик измерений и испытаний (B/07.5)

Трудовые действия:

- Анализ потребности в разработке методики измерения или испытания
- Определение порядка проведения измерения или испытания
- Оформление документа на методику измерений или испытаний
- Аттестация методик измерений или испытаний

Трудовая функция - Разработка и внедрение специальных средств измерений (B/09.5)

- Трудовые действия:
- Проведение метрологической экспертизы заявки на разработку средств измерений
 - Разработка технического задания на проектирование средств измерений
 - Проведение метрологической экспертизы технической документации на разработку и изготовление средств измерений
 - Внедрение специальных средств измерения

Трудовая функция - Разработка и внедрение нормативных документов организации в области метрологического обеспечения (В/10.5)

- Трудовые действия:
- Анализ существующих нормативных документов в области метрологического обеспечения
 - Определение вида разрабатываемого нормативного документа
 - Разработка текста нового стандарта или нормативного документа
 - Разработка изменений к стандарту или нормативному документу
 - Согласование стандарта или нормативного документа со всеми заинтересованными сторонами

Трудовая функция - Организация работ по метрологической экспертизе технической документации (С/06.6)

- Трудовые действия:
- Организация работы по планированию метрологической экспертизы технической документации в подразделении
 - Утверждение результатов метрологической экспертизы технической документации

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист по техническому контролю качества продукции»:

Трудовая функция - Анализ качества сырья и материалов, полуфабрикатов и комплектующих изделий (А/01.5)

- Трудовые действия:
- Контроль поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов на соответствие требованиям нормативной документации
 - Контроль поступающих комплектующих изделий на соответствие требованиям конструкторской документации
 - Учет и систематизация данных о фактическом уровне качества поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий
 - Подготовка заключений о соответствии качества поступающих в организацию материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий требованиям нормативной документации
 - Разработка предложений по повышению качества получаемых материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий
 - Оформление документов для предъявления претензий поставщикам материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий
 - Разработка предложений по замене организаций-поставщиков

Трудовая функция - Внедрение новых методов и средств технического контроля (А/03.5)

- Трудовые действия:
- Анализ новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции

- Анализ состояния технического контроля качества продукции на производстве
- Разработка новых методик контроля
- Разработка новых методик испытаний
- Проектирование специальной оснастки для контроля и испытаний
- Разработка технических заданий на проектирование специальной оснастки для контроля и испытаний
- Согласование новых методик и средств контроля качества с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации
- Выпуск конструкторской документации на разработанную специальную оснастку для контроля и испытаний

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции профессионального стандарта «Специалист по сертификации продукции»:

Трудовая функция - Разработка элементов системы документооборота в организации, формулировка требований к содержанию и построению технической и организационно-распорядительной документации (А/03.5)

Трудовые действия:

- Анализ современных систем документооборота в организации
- Разработка предложений по совершенствованию документооборота в организации
- Формулирование требований к структуре и содержанию технической и организационно-распорядительной документации

Трудовая функция - Разработка и подготовка мероприятий, связанных с внедрением стандартов и технических условий на выпускаемую организацией продукцию (предоставление услуг) (А/04.5)

Трудовые действия:

- Разработка структуры стандартов организации, в том числе по системе управления качеством
- Разработка требований к содержанию стандартов организации, в том числе по системе управления качеством
- Анализ разработанных стандартов организации
- Ведение реестра стандартов организации

Освоение дисциплины направлено на формирование компетенций:

ПК-1 способностью участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов;

ПК-8 способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации;

ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций;

ПК-21 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством;

ПК-22 способностью производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний;

ПК-23 способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

ПК-24 способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, проводить метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации.

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый), компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ПК-1 Знать: - основы технического регулирования; - принципы и методы стандартизации, организацию работ по стандартизации, документы в области стандартизации и требования к ним; - организацию и технологию подтверждения соответствия продукции, процессов и услуг; аккредитации органов по сертификации, испытательных и измерительных лабораторий; - законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством;	Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки	Фрагментарное, неполное знания без грубых ошибок.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в базовом (стандартном) объеме.	Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний.

- систему государственного надзора, межведомственного и ведомственного контроля за техническими регламентами, стандартами и единством измерений.				
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации; - применять методы и принципы стандартизации при разработке стандартов и других нормативных документов; - проводить подтверждение соответствия продукции, процессов и услуг предъявляемым требованиям. 	Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки	Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме.	Демонстрация высокого уровня умений; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи.
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации; - навыками осуществления контроля за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов. 	Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки.	Частичное, фрагментарное владение навыками и приемами работы без грубых ошибок.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение базовыми навыками и приемами.	Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала.
ПК-8 Знать:	Не знает порядок проведе-	Знает основные понятия	Знает принципы проведения экспертизы	Знает основные понятия и

порядок проведения экспертизы технической документации, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией оборудования	ния экспертизы технической документации, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией оборудования	при проведении экспертизы технической документации, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией оборудования	технической документации, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией оборудования	принципы проведения экспертизы технической документации, надзора и контроля за состоянием и эксплуатацией оборудования
Уметь: осуществлять экспертизу технической документации, определять причины существующих недостатков и неисправностей при эксплуатации оборудования, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования	Не умеет осуществлять экспертизу технической документации, определять причины существующих недостатков и неисправностей при эксплуатации оборудования, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования	Умеет осуществлять экспертизу технической документации	Умеет осуществлять экспертизу технической документации и определять причины существующих недостатков и неисправностей при эксплуатации оборудования	Умеет осуществлять экспертизу технической документации, определять причины существующих недостатков и неисправностей при эксплуатации оборудования, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования
Владеть: методикой проведения экспертизы технической документации и определения причин существующих недостатков и неисправностей при эксплуатации оборудования	Не владеет методикой проведения экспертизы технической документации и определения причин существующих недостатков и неисправностей при эксплуатации оборудования	Владеет навыками проведения экспертизы технической документации	Владеет навыками определения причин существующих недостатков и неисправностей при эксплуатации оборудования	Владеет методикой проведения экспертизы технической документации и определения причин существующих недостатков и неисправностей при эксплуатации оборудования
ПК-20 Знать: - основные методы проведения экспериментов по заданным методикам;	Фрагментарные знания об основных методах проведения экспери-	Неполные представления об основных методах проведения экспериментов по заданным методикам	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных методах прове-	Сформированные представления об основных методах проведения экспериментов по заданным методикам и

- принципы обработки и анализа полученных результатов измерений.	ментов по заданным методикам		дения экспериментов по заданным методикам	принципах обработки и анализа полученных результатов измерений.
Уметь: - разрабатывать методики измерений, поверки и калибровки; - проводить оценку полученных результатов измерений; составлять описания проводимых исследований; - подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций	Фрагментарное использование умения разрабатывать методики измерений, поверки и калибровки.	В целом успешное, но не систематическое использование умения разрабатывать методики измерений, поверки и калибровки	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения разрабатывать методики измерений, поверки и калибровки и проводить оценку полученных результатов измерений; составлять описания проводимых исследований.	Сформированное умение разрабатывать методики измерений, поверки и калибровки, проводить оценку полученных результатов измерений; составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций
Владеть: - навыками проведения экспериментов, а также поверки и калибровки средств измерений; - различными подходами к решению поставленных задач и возникающих проблем в области метрологии и метрологического обеспечения; - навыками работы со справочными материалами, представлением результатов проводимых исследований в виде научных обзоров и публикаций	Фрагментарное владение навыками проведения экспериментов, а также поверки и калибровки средств измерений	В целом успешное, но не систематическое владение навыками проведения экспериментов, а также поверки и калибровки средств измерений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками проведения экспериментов, а также поверки и калибровки средств измерений и различными подходами к решению поставленных задач и возникающих проблем в области метрологии и метрологического обеспечения	Успешное и систематическое владение навыками проведения экспериментов, а также поверки и калибровки средств измерений, различными подходами к решению поставленных задач и возникающих проблем в области метрологии и метрологического обеспечения и навыками работы со справочными материалами, представлением результатов проводимых исследований в виде научных обзоров и публикаций

<p>ПК-21 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы проведения работ по составлению научных отчетов по выполненному заданию; - способы внедрения результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством; - методы проведения работ над инновационными проектами. 	<p>Фрагментарные знания об основных методах проведения работ по составлению научных отчетов по выполненному заданию</p>	<p>Неполные представления об основных методах проведения работ по составлению научных отчетов по выполненному заданию</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных методах проведения работ по составлению научных отчетов по выполненному заданию и способах внедрения результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством</p>	<p>Сформированные представления об основных методах проведения работ по составлению научных отчетов по выполненному заданию и способах внедрения результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством.</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить работы по составлению научных отчетов по выполненному заданию; - внедрять результаты исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством; - проводить работы над инновационными проектами. 	<p>Фрагментарное использование умения проводить работы по составлению научных отчетов по выполненному заданию.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование умения проводить работы по составлению научных отчетов по выполненному заданию.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения проводить работы по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством.</p>	<p>Сформированное умение проводить работы по составлению научных отчетов по выполненному заданию, внедрять результаты исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством и проводить работы над инновационными проектами.</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проведения работ по составлению научных отчетов по выполненному заданию; 	<p>Фрагментарное владение навыками проведения работ по составлению научных отчетов по выполненному заданию</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками проведения работ по составлению научных отчетов по</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками проведения работ по составлению научных</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыками проведения работ по составлению научных отчетов по выполненному заданию</p>

<p>- способами внедрения результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством;</p> <p>- навыками проведения работ над инновационными проектами.</p>		<p>выполненному заданию.</p>	<p>отчетов по выполненному заданию и способами внедрения результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством.</p>	<p>нию и способами внедрения результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования, управления качеством навыками проведения работ над инновационными проектами.</p>
<p>ПК-22</p> <p>Знать:</p> <p>-основные принципы и правила использования средств измерения и контроля;</p> <p>- маркировку, обозначение классов точности; связь классов точности;</p> <p>- методы и средства разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики;</p> <p>- принципы построения информационно-измерительных систем</p>	<p>Фрагментарные знания об основных принципах и правилах использования средств измерения и контроля, - маркировке, обозначении классов точности, а также- методах и средствах разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики и принципах построения информационно-измерительных систем.</p>	<p>Неполные представления об основных принципах и правилах использования средств измерения и контроля, - маркировке, обозначении классов точности, а также- методах и средствах разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики и принципах построения информационно-измерительных систем.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах и правилах использования средств измерения и контроля, - маркировке, обозначении классов точности, а также- методах и средствах разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики и принципах построения информационно-измерительных систем.</p>	<p>Сформированные представления об основных принципах и правилах использования средств измерения и контроля, - маркировке, обозначении классов точности, а также- методах и средствах разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики и принципах построения информационно-измерительных систем.</p>
<p>Уметь:</p> <p>- оценивать правильность применения средств измерения и контроля;</p>	<p>Фрагментарное использование умения оценивать правильность применения</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование умения оценивать правильность</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения</p>	<p>Сформированное умение оценивать правильность применения средств изме-</p>

<p>- обоснованно выбирать и применять методику расчета метрологических характеристик информационно-измерительных систем.</p>	<p>средств измерения и контроля и обоснованно выбирать и применять методику расчета метрологических характеристик информационно-измерительных систем.</p>	<p>применения средств измерения и контроля и обоснованно выбирать и применять методику расчета метрологических характеристик информационно-измерительных систем.</p>	<p>оценивать правильность применения средств измерения и контроля и обоснованно выбирать и применять методику расчета метрологических характеристик информационно-измерительных систем.</p>	<p>рения и контроля и обоснованно выбирать и применять методику расчета метрологических характеристик информационно-измерительных систем.</p>
<p>Владеть: - методами структурного анализа и синтеза измерительных приборов и систем; - методикой формирования первичных диагностических признаков объектов; - навыками сбора, обработки и анализа информации о надежности средств измерений.</p>	<p>Фрагментарное владение методами структурного анализа и синтеза измерительных приборов и систем, методикой формирования первичных диагностических признаков объектов и навыками сбора, обработки и анализа информации о надежности средств измерений</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение методами структурного анализа и синтеза измерительных приборов и систем, методикой формирования первичных диагностических признаков объектов и навыками сбора, обработки и анализа информации о надежности средств измерений.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами структурного анализа и синтеза измерительных приборов и систем, методикой формирования первичных диагностических признаков объектов и навыками сбора, обработки и анализа информации о надежности средств измерений.</p>	<p>Успешное и систематическое владение методами структурного анализа и синтеза измерительных приборов и систем, методикой формирования первичных диагностических признаков объектов и навыками сбора, обработки и анализа информации о надежности средств измерений.</p>
<p>ПК-23 Знать: - основные принципы и методы проектирования систем автоматизации измерений, испытаний и контроля; - способы их математического описания;</p>	<p>Фрагментарные знания об основных принципах и методах проектирования систем автоматизации измерений, испытаний и контроля, способах их математического описания, а</p>	<p>Неполные представления об основных принципах и методах проектирования систем автоматизации измерений, испытаний и контроля, способах их математического описания, а также методах обеспечения</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах и методах проектирования систем автоматизации измерений, испытаний и контроля, способах их математиче-</p>	<p>Сформированные представления об основных принципах и методах проектирования систем автоматизации измерений, испытаний и контроля, способах их математического описания, а также методах обес-</p>

<p>- методы обеспечения надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации;</p> <p>- методы и средства разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики</p>	<p>также методах обеспечения надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации и методах и средствах разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики.</p>	<p>надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации и методах и средствах разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики.</p>	<p>ского описания, а также методах обеспечения надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации и методах и средствах разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики.</p>	<p>печения надежности средств измерений при конструировании, изготовлении и технической эксплуатации и методах и средствах разработки математического, информационного и программного обеспечения современных систем компьютерной диагностики.</p>
<p>Уметь:</p> <p>- применять на практике полученные знания при проектировании автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;</p> <p>- выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем</p>	<p>Фрагментарное использование умения применять на практике полученные знания при проектировании автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля и выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование умения применять на практике полученные знания при проектировании автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;</p> <p>- выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения применять на практике полученные знания при проектировании автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;</p> <p>- выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем.</p>	<p>Сформированное умение применять на практике полученные знания при проектировании автоматизированных систем измерений, испытаний и контроля;</p> <p>- выполнять работы по расчету и проектированию данных систем; использовать современные средства вычислительной техники для решения задач построения и анализа разрабатываемых систем.</p>

		анализа разрабатываемых систем.		
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками исследования и синтеза сложных систем измерений и контроля; - системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики; - навыками компьютерного анализа. 	<p>Фрагментарное владение навыками исследования и синтеза сложных систем измерений и контроля, системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики и навыками компьютерного анализа.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками исследования и синтеза сложных систем измерений и контроля, системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики и навыками компьютерного анализа.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками исследования и синтеза сложных систем измерений и контроля, системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики и навыками компьютерного анализа.</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыками исследования и синтеза сложных систем измерений и контроля, системой знаний и навыков, необходимых при проектировании систем технической диагностики и навыками компьютерного анализа.</p>
<p>ПК-24 Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научные основы разработки стандартов и нормативной документации; - порядок разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации; - методы прогнозирования, оптимизации, унификации при разработке стандартов и нормативной документации; - правила проведения метрологической экспертизы 	<p>Фрагментарные знания о научных основах разработки стандартов и нормативной документации, порядке разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации, а также методах прогнозирования, оптимизации, унификации при разработке стандартов и нормативной документации и правилах</p>	<p>Неполные представления о научных основах разработки стандартов и нормативной документации, порядке разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации, а также методах прогнозирования, оптимизации, унификации при разработке стандартов и нормативной документации и правилах проведения метрологической экспертизы.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о научных основах разработки стандартов и нормативной документации, порядке разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации, а также методах прогнозирования, оптимизации, унификации при разработке стандартов и нормативной документации и правилах проведения</p>	<p>Сформированные представления о научных основах разработки стандартов и нормативной документации, порядке разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации, а также методах прогнозирования, оптимизации, унификации при разработке стандартов и нормативной документации и правилах проведения метрологической экспертизы.</p>

	проведения метрологической экспертизы.		метрологической экспертизы.	
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать новые и пересматривать действующие стандарты и нормативные документы; - анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения; - проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации 	<p>Фрагментарное использование умения разрабатывать новые и пересматривать действующие стандарты и нормативные документы, анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения и проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование умения разрабатывать новые и пересматривать действующие стандарты и нормативные документы, анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения и проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения разрабатывать новые и пересматривать действующие стандарты и нормативные документы, анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения и проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации.</p>	<p>Сформированное умение разрабатывать новые и пересматривать действующие стандарты и нормативные документы, анализировать физическое содержание процесса измерений с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения и проводить метрологическую экспертизу и нормоконтроль технической документации.</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками разработки стандартов и нормативной документации; - навыками проведения метрологической экспертизы; - навыками оформления результатов измерений и нормативно-технической документации 	<p>Фрагментарное владение навыками разработки стандартов и нормативной документации, проведения метрологической экспертизы и оформления результатов измерений и нормативно-технической документации.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками разработки стандартов и нормативной документации, проведения метрологической экспертизы и оформления результатов измерений и нормативно-технической документации.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками разработки стандартов и нормативной документации, проведения метрологической экспертизы и оформления результатов измерений и нормативно-технической документации.</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыками разработки стандартов и нормативной документации, проведения метрологической экспертизы и оформления результатов измерений и нормативно-технической документации.</p>

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны:

знать:

основные требования нормативной документации по проектированию автоматических систем контроля; структуру и назначение основных элементов современной автоматической системы контроля; современные информационные средства для проектирования.

уметь:

пользоваться нормативной и проектной документацией; разрабатывать функциональные схемы автоматизации технологического процесса; анализировать технологический цикл.

владеть:

методами улучшения качества контроля технологического процесса; применять ЭВМ при расчётах и выполнении графических работ; навыками обработки информации и ее дальнейшего использования в проектировании заданных систем;

способностью участвовать в разработке проектов стандартов, методических и нормативных материалов, технической документации и в практической реализации разработанных проектов и программ, осуществлять контроль за соблюдением установленных требований, действующих норм, правил и стандартов;

способностью участвовать в разработке планов, программ и методик выполнения измерений, испытаний и контроля, инструкций по эксплуатации оборудования и других текстовых инструментов, входящих в состав конструкторской и технологической документации;

способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций;

способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством;

способностью производить сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств измерения, контроля и испытаний;

способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов разрабатываемых средств измерений, испытаний и контроля в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, проводить метрологическую экспертизу конструкторской и технологической документации.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций

Темы, разделы дисциплины	Компетенции							Σ общее количество компетенций
	ПК-1	ПК-8	ПК-20	ПК-21	ПК-22	ПК-23	ПК-24	

Раздел 1. Основы автоматического управления								
Тема 1. Основы автоматического управления	+	+	+	+	+	+	+	7
Раздел 2. Элементы и системы автоматического управления								
Тема 2. Элементы и системы автоматического управления	+	+	+	+	+	+	+	7
Раздел 3. Стадии проектирования и состав проектов автоматизации контроля процессов								
Тема 3. Стадии проектирования и состав проектов автоматизации контроля процессов	+	+	+	+	+	+	+	7
Раздел 4. Автоматические системы контроля и управления								
Тема 4. Автоматические системы контроля и управления	+	+	+	+	+	+	+	7
Раздел 5. SCADA-системы: структура, принцип работы, возможности применения								
Тема 5. SCADA-системы: структура, принцип работы, возможности применения	+	+	+	+	+	+	+	7
Раздел 6. Основные принципы проектирования систем автоматизации на основе SCADA – систем								
Тема 6. Основные принципы проектирования систем автоматизации на основе SCADA – систем	+	+	+	+	+	+	+	7
Раздел 7. Управление и команды SCADA – систем								
Тема 7. Управление и команды SCADA – систем	+	+	+	+	+	+	+	7
Раздел 8. Обработка данных и вычисления в SCADA – системах (на примере Master Scada)								
Тема 8. Обработка данных и вычисления в SCADA – системах (на примере Master Scada)	+	+	+	+	+	+	+	7
Раздел 9. Обработка измерений в SCADA – системах								
Тема 9. Обработка измерений в SCADA – системах	+	+	+	+	+	+	+	7
Раздел 10. Работа с диалоговыми формами в SCADA – системах (на примере Master Scada)								
Тема 10. Работа с диалоговыми формами в SCADA – системах (на примере Master Scada)	+	+	+	+	+	+	+	7
Раздел 11. Особенности архивирования при проектировании SCADA – систем								

Тема 11. Особенности архивирования при проектировании SCADA – систем	+	+	+	+	+	+	+	7
Раздел 12. Метрологическая поверка в SCADA – системах (на примере Master Scada)								
Тема 12. Метрологическая поверка в SCADA – системах (на примере Master Scada)	+	+	+	+	+	+	+	7
Раздел 13. Разработка сетевых проектов в Master Scada								
Тема 13. Разработка сетевых проектов в Master Scada	+	+	+	+	+	+	+	7
Раздел 14. Особенности составления схем при проектировании								
Тема 14. Особенности составления схем при проектировании	+	+	+	+	+	+	+	7

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 ак. часов).

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество часов			
	по очной форме обучения			по заочной форме обучения 5 курс
	всего	7 семестр	8 семестр	
Общая трудоемкость дисциплины	216	144	72	216
Контактная работа с обучающимися, в т.ч.	96	48	48	28
Аудиторные занятия, в т.ч.	96	48	48	28
Лекции	40	16	24	10
Практические занятия	40	16	24	6
Лабораторные занятия	16	16	-	12
Самостоятельная работа	84	60	24	179
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	28	20	8	80
Выполнение индивидуальных заданий	28	20	8	80
Подготовка к тестированию	28	20	8	19
Контроль	36	36	-	9
Курсовая работа		+	-	+
Вид итогового контроля		Экзамен	Зач	Экзамен

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в ак. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1. Основы автоматического управления				
1	1.1 Введение. Основные понятия. Классификация систем управления и регулирования.	2	1	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 2. Элементы и системы автоматического управления				
2	2.1 Статические и динамические характеристики элементов и систем. Состав и работа автоматической системы контроля и управления Измерение температуры. Измерение давления. Измерение расхода, количества жидкостей и газов. Измерение уровня. Исполнительные механизмы и регулирующие органы	2	1	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 3. Стадии проектирования и состав проектов автоматизации контроля процессов				
3	3.1 Цели, задачи, стадии проектирования. Структурные схемы контроля и управления. Функциональные схемы автоматизации	2	1	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 4. Автоматические системы контроля и управления				
4	4.1 Ступени развития проектирования систем автоматизации. Основные понятия. Объекты управления и виды воздействия на них. Понятие об элементе системы. Принципы управления. Основные элементы систем автоматического регулирования.	2	1	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 5. SCADA-системы: структура, принцип работы, возможности применения				
5	5.1 Предпосылки к созданию SCADA систем. Компоненты систем контроля и управления. Уровни управления. Общие принципы взаимодействия оборудования в Scada – системах. Области применения SCADA систем	2	1	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24

Раздел 6. Основные принципы проектирования систем автоматизации на основе SCADA – систем				
6	6.1 Общая структура проектов. Этапы разработки проекта на основе SCADA систем. Описание технической структуры разрабатываемой АСУ ТП. Описание технологического объекта разрабатываемой АСУ ТП. Параллельная разработка объектов. Объектный подход при разработке проекта	2	1	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 7. Управление и команды SCADA – систем				
7	7.1 Назначение и источники команды. Путь доставки команды к исполнительному устройству. 7.2 Настройка команды. Управление с мнемосхемы. Автоматическое управление	2	1	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 8. Обработка данных и вычисления в SCADA – системах (на примере Master Scada)				
8	8.1 Особенности обработки данных в SCADA – системах 8.2 Расчёт и событие. Способы обработки данных	3	0,5	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 9. Обработка измерений в SCADA – системах				
9	9.1 Обработка измерений. 9.2 Шкала параметра. Обработка значения.	4	0,5	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 10. Работа с диалоговыми формами в SCADA – системах (на примере Master Scada)				
10	10.1 Особенности диалоговых окон в в SCADA – системах. Элементы диалога в Master Graph. 10.2 Функциональные блоки диалоговых форм. Реализация диалоговых окон.	4	0,5	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 11. Особенности архивирования при проектировании SCADA – систем				
11	11.1 Механизм хранения данных. Работа с базами данных 11.2 Особенности хранения данных и сообщений в базе данных	4		ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 12. Метрологическая поверка в SCADA – системах (на примере Master Scada)				

12	12.1 Общие положения. Настройка методик поверки. Поверка переменных. Формирование отчетов. 12.2 Порядок действий при настройке и проведении метрологической поверки в SCADA – системах. Операции с методиками поверки.	4	0,5	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 13. Разработка сетевых проектов в Master Scada				
13	13.1 Общие подходы к построению Scada – сетей. Создание сетевого проекта. Настройка сетевого проекта. 13.2 Работа Master Scada в сети. Работа через интернет	4		ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 14. Особенности составления схем при проектировании				
14	14.1 Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем. 14.2 Составление перечня элементов. Нанесение текстовой информации. 14.3 Правила выполнения комбинированных схем	3	1	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Итого лекционные занятия		40	10	

4.3. Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в часах		Лабораторное оборудование и (или) программное обеспечение	Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения		
Раздел 1. Основы автоматического управления					
1	Графические окна в MasterSCADA	2	2	программа «Master Scada»;	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 2. Элементы и системы автоматического управления					
2	Основы проектирования в системе Master-SCADA.	2	1	программа «Master Scada»;	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
2	Датчики в системе MasterSCADA	2	1	программа «Master Scada»;	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 3. Стадии проектирования и состав проектов автоматизации контроля процессов					

3	Программа упаковки 8 бит в байт	2	2	программа «Master Scada»;	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
3	SCADA-Система trace mode. Основные понятия. Редактор базы каналов. Разработка проекта распределенной АСУ	2	2	программа «Master Scada»;	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 4. Автоматические системы контроля и управления					
4	SCADA-Система trace mode. Редактор базы каналов. Разработка управляющих алгоритмов	2	2	программа «Master Scada»;	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
4	Система автоматизированного проектирования КОМПАС. Изучение интерфейса и основных возможностей.	4	2	программа «Master Scada»;	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
ИТОГО		16	12		

4.4. Практические занятия

№ раздела	Наименование занятия	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 5. SCADA-системы: структура, принцип работы, возможности применения				
5	Проектирование в MasterSCADA: основные правила, действия и определения. (Знакомство с системой MasterSCADA)	5	0,5	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 6. Основные принципы проектирования систем автоматизации на основе SCADA – систем				
6	Простейший проект в MasterSCADA. Контроль уровня ёмкости. Формирование конфигурации OPC-сервера. Создание проекта.	4	0,5	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 7. Управление и команды SCADA – систем				
7	Простейший проект в MasterSCADA. Контроль уровня ёмкости. Создание дерева системы и дерева объектов.	4	0,5	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
7	Простейший проект в MasterSCADA. Контроль уровня ёмкости. Создание журнала сообщений. Создание тренда. Настройка системы архивирования	4	0,5	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24

Раздел 8. Обработка данных и вычисления в SCADA – системах (на примере Master Scada)				
8	Простейший проект в MasterSCADA. Контроль уровня ёмкости. Создание и настройка мнемосхемы	4	0,5	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 9. Обработка измерений в SCADA – системах				
9	Простейший проект в MasterSCADA. Контроль уровня ёмкости. Настройка прав доступа оператора	4	0,5	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24ПК-23
Раздел 10. Работа с диалоговыми формами в SCADA – системах (на примере Master Scada)				
10	Простейший проект в MasterSCADA. Контроль уровня ёмкости. Финальная проверка проекта	4	0,5	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
10	Создание проекта в MasterSCADA. Контроль параметров электрической сети	4	0,5	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Раздел 14. Особенности составления схем при проектировании				
14	Создание проекта в MasterSCADA. Проект системы контроля и управления технологическим процессом приготовления смеси	4	1	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
14	Построение функциональных схем автоматизации	3	1	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24
Итого		40	6	

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Объем в ак. часах	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. Основы автоматического управления	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	8
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	2
Раздел 2. Элементы и системы автоматического управления	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	9

	Выполнение индивидуальных заданий	2	4
	Подготовка к тестированию	2	4
Раздел 3. Стадии проектирования и состав проектов автоматизации контроля процессов	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	8
	Выполнение индивидуальных заданий	2	4
	Подготовка к тестированию	2	4
Раздел 4. Автоматические системы контроля и управления	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	8
	Выполнение индивидуальных заданий	2	4
	Подготовка к тестированию	2	4
Раздел 5. SCADA-системы: структура, принцип работы, возможности применения	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	8
	Выполнение индивидуальных заданий	2	4
	Подготовка к тестированию	2	4
Раздел 6. Основные принципы проектирования систем автоматизации на основе SCADA – систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	8
	Выполнение индивидуальных заданий	4	4
	Подготовка к тестированию	2	4
Раздел 7. Управление и команды SCADA – систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	8
	Выполнение индивидуальных заданий	1	4
	Подготовка к тестированию	1	4
Раздел 8. Обработка данных и вычисления в SCADA – (на примере Master Scada)	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	8
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	2
Раздел 9. Обработка измерений в SCADA – систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	8

	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	Подготовка к тестированию	1	1
Раздел 10. Работа с диалоговыми формами в SCADA – сис-Разделх (на примере Master Scada)	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	8
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	Подготовка к тестированию	1	1
Раздел 11. Особенности архивирования при проектировании SCADA – систем	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	8
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	Подготовка к тестированию	1	1
Раздел 12. Метрологическая поверка в SCADA – системах (на примере Master Scada)	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	8
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	Подготовка к тестированию	1	1
Раздел 13. Разработка сетевых проектов в Master Scada	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	8
	Выполнение индивидуальных заданий	1	1
	Подготовка к тестированию	1	1
Раздел 14. Особенности составления схем при проектировании	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	4	4
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	2
Итого		84	179

Перечень методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Щербаков С.Ю., Куденко В.Б., Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы по направлениям бакалавриата и магистратуры (протоколом заседания учебно–методического совета университета № 2 «22» октября 2015 г.) Мичуринск

4.6. Курсовая работа

По данной дисциплине обучающиеся выполняют курсовую работу на тему: «Проектирование системы автоматического контроля технологического процесса рафинации масла с использованием коагулянта».

Объем выполнения задания по курсовой работе подразумевает решение следующих вопросов:

- разработка функциональной схемы технологического процесса рафинации масла с использованием коагулянта;
- проектирование SCADA – системы (формирование конфигурации OPC – сервера; формирование дерева системы; формирование дерева объектов создание мнемосхемы)
- настройка работы спроектированной SCADA – системы;
- выбор оборудования системы контроля и управления.

Номер варианта индивидуального задания принимается согласно порядковому номеру в списке обучающихся учебной группы по таблице.

Таблица -Выбор номера варианта индивидуального задания

№ варианта	Емкость для нерафинированного масла, л	Емкость для фосфорной кислоты, л	Емкость для щелочи, л	Объем нейтрализатора, л	Температура в нейтрализаторе, град.С	Давление, атм
1	3500	400	150	4100	50	2
2	3000	500	200	3750	45	2,2
3	2500	250	180	2980	40	2,5
4	2000	500	255	2805	51	3
5	3500	450	300	4300	46	3
6	3000	400	150	3600	41	2,5
7	2500	300	200	3050	52	2,2
8	2000	200	180	2430	47	2,4
9	3500	500	255	4305	42	3,3
10	3000	400	300	3750	53	3,2
11	2500	350	250	3150	48	2,7
12	3500	450	300	4300	46	3
13	3000	400	150	3600	41	2,5
14	2500	300	200	3050	52	2,2
15	3500	400	150	4100	50	2
16	3000	400	300	3750	53	3,2
17	3000	400	150	3600	41	2,5
18	2000	200	180	2430	47	2,4
19	2500	250	180	2980	40	2,5
20	3000	400	300	3750	53	3,2

Структура работы

Пояснительная записка должна содержать в указанной ниже последовательности следующее:

1. Титульный лист
2. Задание на курсовой проект
3. Аннотация
4. Содержание
5. Актуальность применения SCADA - систем в сельскохозяйственном производстве

6. Описание технологического процесса рафинации масла с использованием коагулянта
7. Проектирование SCADA – системы
 - 7.1 Формирование конфигурации OPC - сервера
 - 7.2 Формирование дерева системы
 - 7.3 Формирование дерева объектов
 - 7.4 Создание мнемосхемы
8. Выбор оборудования системы контроля и управления
9. Заключение
10. Список литературы

Объем курсового проекта - пояснительная записка от 20 до 30 листов формата А4, два листа графической части формата А1.

4.7 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основы автоматического управления

Рассматриваются основные понятия и определения. Классификация систем управления и регулирования. Статические и динамические характеристики элементов и систем. Состав и работа автоматической системы контроля и управления

Тема 2. Элементы и системы автоматического управления

Измерение температуры. Термометры расширения. Манометрические термометры. Бесконтактные приборы измерения температуры. Измерение давления. Измерение расхода, количества жидкостей и газов. Измерение уровня. Измерение химического состава газов и жидкостей. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Электрические исполнительные механизмы.

Тема 3. Стадии проектирования и состав проектов автоматизации контроля процессов

Цели, задачи, стадии проектирования. Структурные схемы контроля и управления. Функциональные схемы автоматизации

Тема 4. Автоматические системы контроля и управления

Ступени развития проектирования систем автоматизации. Основные понятия. Объекты управления и виды воздействия на них. Понятие об элементе системы. Принципы управления. Основные элементы систем автоматического регулирования

Тема 5. SCADA-системы: структура, принцип работы, возможности применения

Предпосылки к созданию SCADA систем. Компоненты систем контроля и управления. Уровни управления. Общие принципы взаимодействия оборудования в Scada – системах. Области применения SCADA систем

Тема 6. Основные принципы проектирования систем автоматизации на основе SCADA – систем

Общая структура проектов. Этапы разработки проекта на основе SCADA систем. Описание технической структуры разрабатываемой АСУ ТП. Описание технологического объекта разрабатываемой АСУ ТП. Параллельная разработка объектов. Объектный подход при разработке проекта

Тема 7. Управление и команды SCADA – систем

Назначение и источники команды. Путь доставки команды к исполнительному устройству. Настройка команды. Управление с мнемосхемы. Автоматическое управление

Тема 8. Обработка данных и вычисления в SCADA – системах (на примере Master Scada)

Особенности обработки данных в SCADA – системах. Расчёт и событие. Способы обработки данных

- Тема 9. Обработка измерений в SCADA – системах
Обработка измерений. Шкала параметра. Обработка значения.
- Тема 10. Работа с диалоговыми формами в SCADA – системах (на примере Master Scada)
Особенности диалоговых окон в в SCADA – системах. Элементы диалога в Master Graph. Функциональные блоки диалоговых форм. Реализация диалоговых окон.
- Тема 11. Особенности архивирования при проектировании SCADA – систем
Механизм хранения данных. Работа с базами данных
Особенности хранения данных и сообщений в базе данных
- Тема 12. Метрологическая поверка в SCADA – системах (на примере Master Scada)
Общие положения. Настройка методик поверки. Поверка переменных. Формирование отчётов. Порядок действий при настройке и проведении метрологической поверки в SCADA – системах. Операции с методиками поверки.
- Тема 13. Разработка сетевых проектов в Master Scada
Общие подходы к построению Scada – сетей. Создание сетевого проекта. Настройка сетевого проекта. Работа Master Scada в сети. Работа через интернет
- Тема 14. Особенности составления схем при проектировании
Виды и типы схем. Общие требования к выполнению схем.
Составление перечня элементов. Нанесение текстовой информации. Правила выполнения комбинированных схем.

5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины используется образовательная технология, состоящая из следующих элементов: планируемых результатов, методов преподавания, разработанных заданий для достижения целей обучения, материалов и средств диагностики текущего и контрольного состояния обучаемых.

Методы преподавания дисциплины:

- 1) лекции;
- 2) лабораторные работы;
- 3) консультации преподавателя;
- 4) самостоятельная работа обучающихся.

Лекции и лабораторные занятия проводятся с применением мультимедийных технологий. Лекционный материал представлен в виде слайдов, демонстрационных роликов. Главная задача лекций – развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы.

Закрепления полученных навыков происходит при выполнении самостоятельных работ в конце лабораторных занятий.

Полученные знания и умения могут потребоваться выпускнику при выполнении проектных, производственно-технологических и научных работ.

6. Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам подготовки и защиты отчетов по лабораторным работам – компетентностно-ориентированные задания; на стадии промежуточ-

ного рейтинга, определяемого по результатам защиты курсовой работы – ком-плект заданий, сдачи экзамена – теоретические вопросы, контролирующие содержание учебного материала.

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Проектирование автоматических систем контроля»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Тема 1. Основы автоматического управления	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	24 5 15
2	Тема 2. Элементы и системы автоматического управления	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	8 4 7
3	Тема 3. Стадии проектирования и состав проектов автоматизации контроля процессов	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	9 4 4
4	Тема 4. Автоматические системы контроля и управления	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	8 4 3
5	Тема 5. SCADA-системы: структура, принцип работы, возможности применения	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	9 2 4
6	Тема 6. Основные принципы проектирования систем автоматизации на основе SCADA – систем	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	9 1 2
7	Тема 7. Управление и команды SCADA – систем	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24 ПК-8	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	8 3 3
8	Тема 8. Обработка данных и вычисления в SCADA – системах (на примере Master Scada)	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	8 2 4
9	Тема 9. Обработка измерений в SCADA – системах	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	9 1 3
10	Тема 10. Работа с диалоговыми формами в SCADA – системах (на примере Master Scada)	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	9 5 4

11	Тема 11. Особенности архивирования при проектировании SCADA – систем	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	12 5 4
12	Тема 12. Метрологическая поверка в SCADA – системах (на примере Master Scada)	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	8 6 5
13	Тема 13. Разработка сетевых проектов в Master Scada	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	9 4 4
14	Тема 14. Особенности составления схем при проектировании	ПК-1 ПК-8 ПК-20 ПК-21 ПК-22 ПК-23 ПК-24	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена	7 1 4

Форма контроля – текущий контроль, рейтинговое тестирование, модуль №1 (максимальная рейтинговая оценка – 20 баллов), модуль №2 (максимальная рейтинговая оценка – 20 баллов), экзамен (максимальная рейтинговая оценка – 50 баллов), творческий балл – 10 баллов

6.2. Перечень вопросов для экзамена(зачета)

- 1: Закончите предложение: Замена труда человека в рабочих операциях называется (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 2: Что подразумевается под процессом управления? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 3: Закончите предложение: Совокупность технических устройств, выполняющих данный процесс, с точки зрения управления является (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 4: Закончите предложение: Совокупность средств управления и объекта образует (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 5: Закончите предложение: Система, в которой все рабочие и управляющие операции выполняются автоматическими устройствами без участия человека, называется (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 6: Закончите предложение: Система, в которой автоматизирована только часть операций управления, а другая часть выполняется людьми, называется (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 7: Какую систему можно назвать автоматической? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 8: Какую систему можно назвать автоматизированной? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 9: Закончите предложение: Объекты, в которых протекает управляемый процесс, называют (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 10: Возмущающее воздействие – это (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 11: Управляющее воздействие – это (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

- 12: Закончите предложение: Объект управления совместно с управляющим устройством, или регулятором, образуют _____ или регулирования (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 13: Введите правильный ответ. Как в 70-е гг. назывались телеметрические системы, оперативность вывода информации которых обеспечивалась показанием индикаторов и лампочек, изменяющихся вручную по мере того, как перемещающиеся по удалённым локациям операторы получали новые данные? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 14: Как можно расшифровать аббревиатуру «SCADA»? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 15: Что представляют собой SCADA - системы? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 16: Из каких компонентов состоит SCADA – система? (укажите три верных ответа) (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 17: Соотнесите название компонентов SCADA – системы и их функциональное назначение (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 18: Что из себя представляет нижний уровень системы контроля и управления? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 19: Что из себя представляет верхний уровень системы контроля и управления? (укажите два верных ответа) (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 20: Что представляет собой механизм OPC (OLE for Process Control. OLE – Object Linking and Embedding - связывание и встраивание объектов)? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 21: Вставьте пропущенное слово: OPC- ____ – программа, получающая данные во внутреннем формате устройства или системы и преобразующая эти данные в формат OPC. (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 22: Вставьте пропущенное слово: OPC- _____ – программа, принимающая от OPC-серверов данные в формате OPC. (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 23: Дайте определения проекта(ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 24: Процесс разработки проекта называется (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 25: Что называется техническим заданием? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 26: Какой *проект* разрабатывают, чтобы принять основные технические решения по системам контроля и автоматического регулирования, определить технико-экономические показатели (ТЭП), получаемые в результате внедрения этих решений, и сметную стоимость оборудования и монтажа? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 27: Какие *схемы* отражают укрупнённую структуру системы управления и взаимосвязи между пунктами контроля и управления объектом и отдельными должностными лицами? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 28: Какие *схемы* отражают функционально-блочную структуру отдельных узлов автоматического контроля, сигнализации, управления и регулирования технологического процесса и определяют оснащение объекта управления приборами и средствами автоматизации? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 29: Какую *схему* выполняют в виде чертежа, на котором схематически условными изображениями показывают: технологическое оборудование, коммуникации, органы управления и технические средства автоматизации с указанием связей между ними? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 30: Каков порядок расположения букв в буквенном обозначении прибора?
основное обозначение измеряемой величины;
дополнительное обозначение измеряемой величины (при необходимости);

обозначение функционального признака прибора (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

31: Что не входит в этапы проектирования систем автоматизации на основе SCADA-систем? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

32: Какие шаги выполняются при построении технической структуры распределённой системы? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

33: Какие шаги выполняются при проектировании технологического объекта разрабатываемой системы? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

34: Каким из перечисленных способов в Scada-системах не может быть сформирована команда? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

35: Какое условие должно выполняться для обеспечения работоспособности контроллера Scada-системы? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

36: Какую программу необходимо использовать в случае, когда в качестве контроллера используется внешнее устройство со своей собственной системой программирования?

37: Какую последовательность действий необходимо произвести для создания физической связи, когда в качестве контроллера используется внешнее устройство со своей собственной системой программирования («чужой контроллер»)? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

38: Какую последовательность действий необходимо произвести для создания физической связи, когда используется контроллер, программируемый в среде SCADA – системы («наш контроллер»)? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

39: Логика управления в Master Scada формируется в? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

40: Назовите два типа переменных, использующихся в Master Scada для реализации формульных вычислений? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

41: Как называют формулу, которая не имеет связей, не может быть вычислена, но может быть помещена в библиотеку, как типовая, для последующего использования в других проектах? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

42: Что не может служить аргументом функций при использовании редактора формул в Master Scada?

43: Для чего в редакторе формул Master Scada используются функции для работы с признаками качества значений? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

44: Какая переменная в Master Scada способна формировать пользовательские системные сообщения? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

45: Какие переменные можно в Master Scada использовать для управления? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

46: Что из перечисленного не относится к клиентским модулям Master Scada? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

47: Для чего в Master Scada необходим клиентский модуль MasterGraph? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

48: Какой клиентский модуль в Master Scada используется для формирования отчётов? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

49: Какой клиентский модуль в Master Scada используется для построения зависимости параметра от времени? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

50: Что такое шкала параметра? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

51: Почему при создании проектов в Master Scada практически не используются алгоритмы первичной обработки информации? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

52: Каким образом в Master Scada можно изменить контрольные границы физического параметра? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

53: Каким образом в Master Scada параметр может быть задействован в формульных вычислениях? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

- 54: Как в Master Scada можно отображать параметр на мнемосхеме? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 55: Как называется принцип, принятый в Master Scada, в соответствии с которым в рамках проекта определённое имя соответствует определённому назначению? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 56: Сколько типизированных документов при создании проекта в Master Scada может содержать каждый объект? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 57: Введите название трёх типов документов, принадлежащие объекту в неограниченных количествах, при создании которых необходимо задавать имя документа? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 58: Что представляет собой динамизация в Master Scada? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 59: Какие бывают типы динамизации в Master Scada в зависимости от источника изменения значения динамизируемого свойства? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 60: Какие бывают типы динамизации в Master Scada в зависимости от типа значения параметра? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 61: Какие бывают типы динамизации в Master Scada в зависимости от типа значения параметра? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- воздействия в ответ на полученную информацию, называется
- 62: Каким стандартом необходимо пользоваться при оформлении дипломного проекта? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 63: Какой стандарт устанавливает обозначение схем и общие требования к их выполнению?
- 64: Каким стандартом необходимо пользоваться при оформлении списка литературы? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 65: Составная часть схемы, которая выполняет определенную функцию в изделии и не может быть разделена на части, имеющие самостоятельное назначение (резистор, трансформатор, насос, распределитель, муфта и т.п.) (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 66: Совокупность элементов, представляющая единую конструкцию (блок, плата, шкаф, механизм, разделительная панель и т.п.) (введите правильный ответ)? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 67: Дайте определение структурной схемы? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 68: Дайте определение функциональной схемы? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 69: Дайте определение принципиальной схемы? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 70: Дайте определение схемы соединений? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 71: Дайте определение схемы подключения? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 72: Дайте определение общей схемы? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 73: Дайте определение схемы расположения? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 74: Расшифруйте код схемы: Э3? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 75: Расшифруйте код схемы: Г4? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 76: Как правильно составить код для схемы электрогидравлической принципиальной? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)
- 77: Какой масштаб необходимо использовать при выполнении схем? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

78: Какой толщины должны быть линии связи на схемах? (ПК-1, ПК-8, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24)

6.3 Шкала оценочных средств

Уровни сформированности компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол. баллов)
<p>Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений; - методы и средства поверки, калибровки и юстировки средств измерений; - способы оценки точности и неопределенности измерений; - принципы выбора методов и средств измерений; - порядок государственного контроля и надзора за соблюдением обязательных требований технических регламентов; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить поверку и калибровку универсальных средств измерений; - проводить обработку результатов измерений и оценивать их точность (неопределенность); <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерений и контроля; - применять аттестованные методики выполнения измерений; - применять законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по метрологии и метрологическому обеспечению; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений; 	<p>тестовые задания (32-40 баллов); реферат (5-10 баллов); вопросы к экзамену (38-50 баллов)</p>
<p>Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений; 	<p>тестовые задания (22-32 баллов); реферат (3-6 баллов); вопросы к экзамену (25-36 баллов)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - методы и средства поверки, калибровки и юстировки средств измерений; - способы оценки точности и неопределенности измерений; - принципы выбора методов и средств измерений; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить поверку и калибровку универсальных средств измерений; - проводить обработку результатов измерений и оценивать их точность (неопределенность); <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерений и контроля; - применять аттестованные методики выполнения измерений; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений; 	
<p>Пороговый (35-49 баллов) – «удовлетворительно»</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений; - методы и средства поверки, калибровки и юстировки средств измерений; - способы оценки точности и неопределенности измерений; <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить поверку и калибровку универсальных средств измерений; - проводить обработку результатов измерений и оценивать их точность (неопределенность); <ul style="list-style-type: none"> - устанавливать нормы точности измерений и выбирать средства измерений и контроля; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений; 	<p>тестовые задания (15-20 баллов); реферат (2-6 баллов); вопросы к экзамену (18-23 баллов)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систему воспроизведения единиц физических величин и передачи размера средствам измерений; 	<p>тестовые задания (0-14 баллов); реферат (0-5баллов);</p>

0-34 баллов) – «неудовлетворительно»	<p>- методы и средства поверки, калибровки и юстировки средств измерений;</p> <p>Умеет:</p> <p>- проводить поверку и калибровку универсальных средств измерений;</p>	вопросы к экзамену (0-15 баллов)
--------------------------------------	--	----------------------------------

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

1. Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2015. — 336 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/67468>

7.2 Дополнительная литература:

1. Герасимов, А.В. Проектирование АСУТП с использованием SCADA-систем: учебное пособие. [Электронный ресурс] / А.В. Герасимов, А.С. Титовцев. — Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2014. — 128 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/73383>

7.3.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.knigafund.ru> [Электронный ресурс] Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности.

2. <http://www.edu.ru> [Электронный ресурс]. Федеральный портал «Российское образование» – каталог образовательных интернет-ресурсов с рубрикацией по ступени образования, предметной области, типу и целевой аудитории. Содержит учебные материалы, учебно – методические материалы, справочные и нормативные документы, электронные периодические издания, научные материалы, программные продукты. База данных включает 59 542 ссылки и 1 158 категории

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

1. Щербаков С.Ю., Куденко В.Б., Методические рекомендации для студентов инженерного института по организации самостоятельной работы по направлениям бакалавриата и магистратуры (протоколом заседания учебно–методического совета университета № 2 «22» октября 2015 г.) Мичуринск

2. Астапов А.Ю. Учебно-методический комплекс по дисциплине «Проектирование автоматических систем контроля».- Мичуринск, 2018.

7.5 Информационные технологии (программное обеспечение и информационные справочные материалы)

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)
2. ООО «Издательство Лань» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 11.03.2022 № б/н)
3. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 21.02.2022 № б/н)
4. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (<http://ebs.rgazu.ru/>) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 12.04.2022 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)
5. Электронные базы данных «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 05.03.2022 № 1502/бп22)
6. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 18.03.2022 № б/н)
7. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
8. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)
9. Библиотечно-информационные и социокультурные услуги пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)
10. Программы АСТ-тестирования для рубежного контроля и промежуточной аттестации обучающихся (договор от 25.09.2019 № Л-103/19)
11. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (<https://docs.antiplagius.ru>) (лицензионный договор от 07.04.2022 № 4919)
12. Программные комплексы НИИ мониторинга качества образования: «Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО)» (лицензионный договор от 13.04.2022 № ФЭПО -2022/1/09)
13. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 14.01.2022 № 10001 /13900/ЭС)
14. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 16.02.2022 № 194-01/2022)
15. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 19.07.2021 № 462)
16. Microsoft Windows 7 (лицензия № 49413124).
17. Microsoft Office 2010 (лицензия № 65291658).
18. Компас 3D Неисключительные права Контракт от 17.06.2014 г. Лицензионный договор №2778Л/14-А от 01.07.2014 г.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для мультимедийного сопровождения чтения лекций на кафедре имеется аудитория для лекционных и практических занятий с оборудованием: ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320); Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233); Дальномер проф. BOSCH (инв. №2101045234); Карманный компьютер (инв. №2101042441); Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327); Микропроцессор (инв. №2101042412); Микроскоп (инв. №2101065254); Плоттер HP (инв. №2101045096); Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330); Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331); Разработка-программы (инв. №2101062153); Проектор Epson EB-S 72 (инв. №2101045098); Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв. №2101045327); МР1-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой (инв. №2101045319); Принтер (инв. №2101042423); Холодильник "Samsung" SG 06 DCGWHN (инв. №210105328); Цифровой аппарат Olimpus E-450 (инв. №2101065306); Экран на штативе Projecta (инв. №2101065233); Компьютер торнадо Core-2 (инв. №1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312); Ноутбук NB (инв. №1101043285); Ноутбук Acer eME732G-373 G32 MnkK Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв. №1101047359); Ноутбук Samsung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7NB/14HD LED (инв. №1101047357); Концентратор (инв. №1101060926); Спутниковая навигация Desay (инв. №110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307); Ноутбук Samsung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7NB/14HD LED (инв. №110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350); Конвектор "Edisson" S05 UB (инв. № 000000000012277); Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 000000000012009, 000000000012010); Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 000000000012007, 000000000012008); Увлажнитель воздуха "Polaris" PUN 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. № 000000000012280); ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 000000000011983); Бокорезы (инв. № 000000000015361); Перометр РТ-8811 (инв. № 000000000017574); Понетциометр (инв. № 000000000017567); Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий. Лабораторный стенд (инв. № 2101042429); Тахометр ТЭ-204 (инв. №2101042417); Автотрансформатор TDGC2-2кВт (ЛАТР) (инв. №2101045235); Стенд лабораторный (инв. №2101042437, 2101042435, 2101042434, 2101042433, 2101042431, 2101044207); Стенд "Сварочный трансформатор" (инв. №2101042425); Стенд на базе процессора (инв. №2101063178); Стенд № 63 для лабораторных работ (инв. №2101063138); Стенд № 64 для лабораторных работ (инв. №2101063139); Стенд № 171 для лабораторных работ (инв. №2101063136); Стенд № 172 для лабораторных работ (инв. №2101063137); Генератор выс. частоты (инв. №1101044303); Генератор сигнала (инв. №1101044304); Лабораторный стенд (инв. №1101044215, 1101044214, 1101044213, 1101044212, 1101044211, 1101044210, 1101044209, 1101044208); Лазерный излучатель ЛПУ-101 (инв. №1101060921); Манипулятор МП-9 (инв. №1101044171); Ноутбук Acer eME732G-373 G32 MnkK Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв. №1101047358); Осцеллограф С-1-112 (инв. №1101044301); Осцеллограф С-1-73 (инв. №1101044302); Внешний экран, в комплекте с ПО Hot Find-L (инв. №2101045105); Компьютер Пентиум-3 (инв. №1101042563); Компьютер Р-4 (инв. №1101041463); Компьютер С-500 (инв. №2101041452); Объектив 24 L ST стандартный (инв. №2101045104); Ноутбук ASUS (инв. №2101045095); Тепловизор с видеокамерой, без внешнего экрана HotFind (инв. №2101045106); Мегометр (инв. №2101062193); Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113)

Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в

ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины «Проектирование автоматических систем контроля» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №168 от 06 марта 2015 г.

Авторы: доцент кафедры агроинженерии и электроэнергетики, к.т.н.



— / Астапов А.Ю. /

подпись

расшифровка

доцент кафедры технологических процессов и техносферной безопасности, к.т.н.



Куденко В.Б. /

Подпись

расшифровка

Рецензент:

доцент кафедры «Транспортно-технологических машин и основ конструирования» доцент С.В. Дьячков



Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий.

Протокол №7 от «6» мая 2015 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Протокол № 11 от « 25 » июня 2015 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий.

Протокол №1 от «1» сентября 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Протокол №1 от « 30 » сентября 2016г

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии, электроэнергетики и информационных технологий.

Протокол № 8 от «14» апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Протокол № 9 от «17» апреля 2017г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от «20» апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3+.

Программа рассмотрена на заседании кафедры Агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 10 апреля 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 16 апреля 2018 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от «26» апреля 2018 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 7 от 7 апреля 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 г

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 15 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики. Протокол № 9 от 6 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.