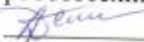


УТВЕРЖДАЮ
Директор обеспечивающей
Инженерной школы
Информационных технологий и
робототехники

 Д.М. Сонькин

«25» 06 2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

| | | |
|---|--|---------------|
| Направление подготовки/ специальность | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств | |
| Образовательная программа (направленность (профиль)) | Автоматизация технологических процессов и производств | |
| Специализация | Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли) | |
| Уровень образования | высшее образование - бакалавриат | |
| Заведующий кафедрой – руководитель ОАР Руководитель ООП |  | А.А Филипас |
| |  | Е.И. Громаков |

2020 г.

1. Паспорт государственного экзамена в форме Стандартизированного тестирования

1.1 Перечень дисциплин, обеспечивающих контролируемые результаты обучения (РО):

- Д1. «Информатика»
- Д2. «Электротехника»
- Д3. «Метрология, стандартизация и сертификация»
- Д4. «Теория автоматического управления»

1.2 Обобщенная структура государственного экзамена

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | Вопросы государственного экзамена |
|-----------------|---|-----------------------------|---|--|---|
| | | | Код | Наименование | |
| ОПК(У)-3 | Способен использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности | Р6 | ОПК(У)-3.31 | Знает основные методы и способы получения, хранения и переработки информации. | Свойства информации Архитектура компьютера Программное обеспечение персонального компьютера |
| | | | ОПК(У)-3.32 | Знает основные факты, концепции, принципы естественных наук, математики и информатики, связанные с информатикой | Системы счисления |
| | | | ОПК(У)-3.33 | Знает современные образовательные и информационные технологии, технологии разработки программного обеспечения | Технология обработки текстовой информации. Технология обработки графической информации. |
| | | | ОПК(У)-3.У1 | Умеет решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | Технология хранения, поиска и сортировки информации. |
| | | | ОПК(У)-3.У2 | Умеет разрабатывать и применять алгоритмические и программные решения в области прикладного программного обеспечения | Основы логики |
| | | | ОПК(У)-3.У3 | Умеет решать задачи разработки | Технология хранения, |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | Вопросы государственного экзамена |
|-----------------|--|-----------------------------|---|--|---|
| | | | Код | Наименование | |
| | | | | алгоритмических методов и программных средств в области прикладного программирования , задачи создания простых информационных ресурсов глобальных сетей | поиска и сортировки информации. |
| | | | ОПК(У)-3.В1 | Владеет представлением о сущности и значении информации в развитии современного общества | Коммуникационные технологии |
| | | | ОПК(У)-3.В2 | Владеет опытом использования прикладных программ и средств автоматизированного проектирования при решении инженерных задач | Технология обработки числовых данных. |
| | | | ОПК(У)-3.В3 | Владеет опытом использования одной из современных систем программирования | Программирование на языке Python |
| ПК(У)-6 | Способен проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа | P5 | ПК(У)-6.В1 | Владеет опытом расчета систем автоматического управления, вещественным интерполяционным методом; – технологией достижения робастности систем автоматического управления по перерегулированию; – изменения узлов интерполирования как инструментом настройки решения уравнения синтеза регуляторов на заданные показатели качества; – методики получения моделей систем управления и их элементов по | Типовые операторные, временные и частотные характеристики систем автоматического управления. Правила построения и преобразования операторно-структурных схем систем автоматического управления (САУ). |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | Вопросы государственного экзамена |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------|---|--|---|
| | | | Код | Наименование | |
| | | | | экспериментальным данным | |
| | | | ПК(У)-6.У1 | <p>Умеет получать модели в форме функций с вещественным аргументом функций изображений с вещественным аргументом по лапласовым изображениям, по переходным и импульсным переходным характеристикам; получать модели систем и их элементов в форме численных характеристик; составлять уравнения синтеза регуляторов систем автоматического управления; – решать итерационным методом уравнения синтеза регуляторов систем автоматического управления; обеспечивать в синтезированной системе автоматического управления робастность по перерегулированию</p> | <p>Математическое описание систем автоматического управления. Передаточные функции САУ по задающему воздействию, по возмущению и ошибке регулирования. Оценка устойчивости линейных САУ. Критерии устойчивости Гурвица, Рауса, Найквиста и Михайлова.</p> |
| | | | ПК(У)-6.31 | <p>Знает способы получения математических моделей динамических систем и их элементов в форме функций изображений с вещественным аргументом; пути достижения свойств робастности исполнительных систем управления на основе применения математических</p> | <p>Классификация систем автоматического управления. Типовые операторные, временные и частотные характеристики систем автоматического управления. Правила построения и преобразования операторно-структурных схем систем автоматического управления (САУ).</p> |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | Вопросы государственного экзамена |
|-----------------|---|-----------------------------|---|---|---|
| | | | Код | Наименование | |
| | | | | моделей в форме функций с вещественным аргументом | |
| | | | ПК(У)-6.В2 | Владеет навыками анализа и синтеза САУ, может проводить расчеты одноконтурных и многоконтурных системы автоматического управления | Типовые задачи управления и основные принципы управления. |
| | | | ПК(У)-6.У2 | Умеет строить математические модели объектов управления и систем автоматического управления (САУ), проводить анализ САУ, оценивать статистические и динамические характеристики, рассчитывать основные качественные показатели САУ | Статические и установившиеся динамические процессы в САУ и их анализ. Переходные процессы в линейных САУ. Синтез линейных САУ с заданными точностными и динамическими свойствами. |
| | | | ПК(У)-6.32 | Знает теорию автоматического регулирования; методологические основы функционирования, моделирования и синтеза систем автоматического управления (САУ); основные методы анализа САУ во временной и частотных областях, способы синтеза САУ; типовые пакеты прикладных программ анализа динамических систем | Передаточные функции САУ по задающему воздействию, по возмущению и ошибке регулирования. Оценка устойчивости линейных САУ. Критерии устойчивости Гурвица, Рауса, Найквиста и Михайлова. |
| ПК(У)-9 | способен определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и | Р7 | ПК(У)-9В1 | Владеет навыками включения электротехнических средств в АСУ и отладку на их основе систем и средств автоматизации технологических процессов | Анализ цепей постоянного тока с одним источником энергии |
| | | | ПК(У)-9 У1 | Умеет применять теоретические знания к расчету, анализу, | Активная, реактивная и полная мощность, коэффициент мощности. Резистивные, |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | Вопросы государственного экзамена |
|-----------------|---|-----------------------------|---|---|---|
| | | | Код | Наименование | |
| | отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления | | | диагностике и синтезу электрических цепей, интерпретировать результаты их исследований и численного моделирования | индуктивные и ёмкостные элементы. Резонансные явления |
| | | | ПК(У)-9 31 | Знает теоретические законы электротехники; границы применимости различных электротехнических теорий и законов; принципы и методы оценки точности и достоверности полученных в результате математических расчетов и экспериментальных исследований результатов | Законы Кирхгофа и их применение. Источники вторичного электропитания Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов. Закон Ома и его применение |
| ПК(У)-10 | Способен проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления | P12 | ПК(У)-1034 | Знает особенности сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления | Стандартизация в Российской Федерации. Основные принципы и теоретическая база стандартизации |
| | | | ПК(У)-10У4 | Умеет выполнять работы по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления | Виды и методы измерений. Общие сведения о средствах измерений (СИ) |
| | | | ПК(У)-10В4 | Владеет навыками сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления | Обработка результатов измерения. Погрешности. Метрологическое обеспечение |
| ПК(У)-11 | Способен участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по | | ПК(У)-11 31 | Знает основы технического регулирования, метрологии, подтверждения соответствия и стандартизации, их влияние на качество продукции, правила и порядок | Физические величины и шкалы измерений. Метрология Методы и средства измерения электрических сигналов |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | Вопросы государственного экзамена |
|-----------------|--|-----------------------------|---|---|---|
| | | | Код | Наименование | |
| | эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой до-кументации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования | | | проведения подтверждения соответствия; основы метрологического обеспечения и метрологии, типовые стандартные средства измерений, используемые при экспериментальных исследованиях; приемы обработки экспериментальных данных; основные методы и средства проведения экспериментальных исследований; системы стандартизации и сертификации | |
| | | | ПК(У)-11V1 | Умеет использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и подтверждению соответствия; проводить подтверждение соответствия различных объектов в соответствии с требованиями нормативной и законодательной документацией; проводить метрологическое обеспечение, проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов, обрабатывать результаты экспериментальных исследований, в том числе с применением прикладных программ, использовать контрольно-измерительные | Обработка результатов измерения. Погрешности. Метрологическое обеспечение |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции) | | Вопросы государственного экзамена |
|-----------------|--------------------------|-----------------------------|---|---|---|
| | | | Код | Наименование | |
| | | | | приборы и анализировать их показания, выбирать способы и средства измерений, проводить экспериментальные исследования | |
| | | | ПК(У)-11В1 | Владеет опытом работы с документацией и другими источниками отечественной и зарубежной научно-технической информации, опытом анализа метрологического обеспечения производства, анализа физических явлений, связанных с профессиональной деятельностью, работы со средствами измерений при выполнении экспериментальных исследований, опытом обработки и представления полученных данных и оценки погрешности результатов измерений | Основные принципы и теоретическая база стандартизации |

1.3 Структура экзаменационного билета

| № | Дисциплина или модуль | № блока/темы | Содержательный блок (Контролируемая тема) | Кол-во заданий в билете | Максимальный тестовый балл за 1 одно задание |
|---|-----------------------|--------------|---|-------------------------|--|
| 1 | Информатика | 1.1 | Свойства информации | 2 | 1 |
| | | 1.2 | Архитектура компьютера | 2 | 1 |
| | | 1.3 | Программное обеспечение персонального компьютера | 1 | 1 |
| | | 1.4 | Системы счисления | 3 | 1 |
| | | 1.5 | Технология обработки текстовой информации | 1 | 1 |
| | | 1.6 | Технология обработки графической информации | 1 | 1 |
| | | 1.7 | Технология обработки числовых данных | 2 | 1 |
| | | 1.8 | Технология хранения, поиска и сортировки информации | 2 | 1 |
| | | 1.9 | Коммуникационные технологии | 2 | 1 |
| | | 1.10 | Основы логики | 4 | 1 |

| | | | | | |
|---------------|---|------|---|-----------|-----------|
| 2 | Электротехника | 2.1 | Активная, реактивная и полная мощность, коэффициент мощности | 2 | 1 |
| | | 2.2 | Анализ цепей постоянного тока с одним источником энергии | 2 | 1 |
| | | 2.3 | Вольт-амперные характеристики нелинейных элементов | 2 | 1 |
| | | 2.4 | Закон Ома и его применение | 2 | 1 |
| | | 2.5 | Законы Кирхгофа и их применение | 2 | 1 |
| | | 2.6 | Источники вторичного электропитания | 2 | 1 |
| | | 2.7 | Магнитные цепи | 2 | 1 |
| | | 2.8 | Мощность цепи постоянного тока | 2 | 1 |
| | | 2.9 | Резистивные, индуктивные и ёмкостные элементы | 2 | 1 |
| | | 2.10 | Резонансные явления | 2 | 1 |
| 3 | Метрология, стандартизация и сертификация | 3.1 | Физические величины и шкалы измерений. Международная система единиц SI | 2 | 1 |
| | | 3.2 | Виды и методы измерений. Общие сведения о средствах измерений (СИ) | 2 | 1 |
| | | 3.3 | Стандартизация в Российской Федерации. Основные принципы и теоретическая база стандартизации | 2 | 1 |
| | | 3.4 | Методы стандартизации. Международная и межгосударственная стандартизация | 2 | 1 |
| | | 3.5 | Правовые основы сертификации. Системы, схемы и этапы сертификации | 2 | 1 |
| | | 3.6 | Методы и средства измерения неэлектрических величин | 2 | 1 |
| | | 3.7 | Цифровые измерительные приборы | 2 | 1 |
| | | 3.8 | Информационно-измерительные системы и информационно-вычислительные комплексы | 2 | 1 |
| | | 3.9 | Электро- и радиотехнические измерения | 2 | 1 |
| 4 | Теория автоматического управления | 4.1 | Типовые задачи управления и основные принципы управления. Классификация систем автоматического управления | 2 | 1 |
| | | 4.2 | Математическое описание систем автоматического управления | 2 | 1 |
| | | 4.3 | Типовые операторные, временные и частотные характеристики систем автоматического управления | 2 | 1 |
| | | 4.4 | Правила построения и преобразования операторно-структурных схем систем автоматического управления (САУ) | 2 | 1 |
| | | 4.5 | Передаточные функции САУ по задающему воздействию, по возмущению и ошибке регулирования | 2 | 1 |
| | | 4.6 | Оценка устойчивости линейных САУ. Критерии устойчивости Гурвица, Рауса, Найквиста и Михайлова | 2 | 1 |
| | | 4.7 | Статические и установившиеся динамические процессы в САУ и их анализ. Переходные процессы в линейных САУ | 2 | 1 |
| | | 4.8 | Синтез линейных САУ с заданными точностными и динамическими свойствами | 2 | 1 |
| | | 4.9 | Нелинейные системы автоматического управления | 1 | 1 |
| | | 4.10 | Импульсные и цифровые системы автоматического управления | 1 | 1 |
| Итого: | | | | 76 | 76 |

1.4 Методика оценки

Экзаменационный билет состоит из заданий в тестовой форме, формируется по структуре согласно п. 1.3 и предоставляется тестируемому в электронном виде. Вопросы и задачи, включаемые в экзаменационный билет, отбираются в соответствии с требованиями к результатам освоения, зафиксированным в ООП, и заданными компетенциями (п. 1.2)

В экзаменационном билете используются задания с выбором одного и нескольких правильных ответов, задания на установление последовательности, задания на установление соответствия и задания с кратким ответом в виде цифры (числа) или слова. Экзамен проводится в электронном виде в назначенное время согласно расписания. Длительность экзамена составляет 180 минут. Итоговая оценка за государственный экзамен выставляется в соответствии с критериями, приведенными в п. 1.5.

Демонстрационный вариант экзаменационного билета доступен на ресурсе exam.tru.ru не менее чем за 3 месяца до начала экзамена.

1.5 Критерии оценки

Верное выполнение каждого задания оценивается 1 баллом, который умножается на весовой коэффициент, если это задано в п.1.3. За отсутствие ответа выставляется 0 баллов. Для заданий с множественным выбором выполняется правило частично верного оценивания. Максимальный тестовый балл за экзамен равен 100.

Для пересчета в систему оценок: “отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно” и “неудовлетворительно” используется шкала:

| | | | | | | | |
|------------------------|---------------------|-------------------|--------|-------|---------|-------|--------|
| Итоговая оценка, баллы | 0-54 | 55-64 | 65-69 | 70-79 | 80-89 | 90-95 | 96-100 |
| Традиционная оценка | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо | | Отлично | | |
| Литерная оценка | F | C | C+ | B | B+ | A | A+ |

1.6 Необходимое материально-техническое обеспечение (справочники, таблицы, калькуляторы и др.) и информационно-методическое сопровождение Государственного экзамена

В ходе Государственного экзамена использование справочников и дополнительной методической литературы не допускается. Обучающимся раздаются стандартные черновики.

2. Паспорт выпускной квалификационной работы

2.1 Обобщенная структура защиты Выпускной квалификационной работы (ВКР)

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Разделы и этапы ВКР |
|-----------------|--|-----------------------------|--|
| УК(У)-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | P10 | Аналитический обзор |
| УК(У)-2 | Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | P9 | Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» |
| УК(У)-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | P9 P10 | Раздел «Социальная ответственность» |
| УК(У)-4 | Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации | P8 | Доклад на защите ВКР |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Разделы и этапы ВКР |
|-----------------|--|-----------------------------|--|
| | Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах) | | |
| УК(У)-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | P11 | Аналитический обзор |
| УК(У)-7 | Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | P11 | Раздел «Социальная ответственность» |
| УК(У)-8 | Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций | P10 | Раздел «Социальная ответственность» |
| ОПК(У)-1 | Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | P1 | Выбор средств и методов разработки. Обзор литературы. |
| ОПК(У)-2 | Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | P1 | Разработка проектного решения. |
| ОПК(У)-3 | Способен использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности | P5 P7 | Разработка проектного решения. Аналитический обзор. |
| ОПК(У)-4 | Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения | P4 | Разработка отдельного раздела проекта. |
| ОПК(У)-5 | Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью | P3 | Разработка и оформление проектной документации на систему, изделие |
| ПК(У)-1 | Способен собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования | P1 P2 P3 | Аналитический обзор, обзор литературы. |
| ПК(У)-2 | Способен выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий | P5 P6 P12 P4 | Разработка проектного решения. Выполнение ВКР. |
| ПК(У)-3 | Готов применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов, современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых технологий, средства автоматизации технологических процессов и производств | P12 | Разработка проектного решения. Выполнение ВКР. |
| ПК(У)-4 | Способен участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих | P5 P4 P3 P7 | Разработка проектного решения. Доклад на защите ВКР. Выполнение ВКР. |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Разделы и этапы ВКР |
|-----------------|--|-----------------------------|--|
| | производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования | | |
| ПК(У)-5 | Способен участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам | P2 P4 P12 | Разработка проектного решения. Выполнение ВКР. |
| ПК(У)-6 | Способен проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа. | P5 | Разработка проектного решения. Выполнение ВКР. |
| ПК(У)-7 | Способен участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем | P3 P4 P7 P12 | Разработка проектного решения. Выполнение ВКР |
| ПК(У)-8 | Способен выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством | P6 P7 P12 | Разработка проектного решения. Выполнение ВКР |
| ПК(У)-9 | Способен определять номенклатуру параметров продукции и технологических процессов ее изготовления, подлежащих контролю и измерению, устанавливать оптимальные нормы точности продукции, измерений и достоверности контроля, разрабатывать локальные поверочные схемы и выполнять проверку и отладку систем и средств автоматизации технологических процессов, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор; осваивать средства обеспечения автоматизации и управления | P6 P12 | Разработка проектного решения. Выполнение ВКР |
| ПК(У)-10 | Способен проводить оценку уровня брака продукции, анализировать причины его появления, разрабатывать мероприятия по его предупреждению и устранению, по совершенствованию продукции, технологических процессов, средств автоматизации и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, систем экологического менеджмента предприятия, по сертификации продукции, процессов, средств автоматизации и управления | P3 P5 P8 P12 | Разработка проектного решения. Доклад на защите ВКР Выполнение ВКР |
| ПК(У)-11 | Способен участвовать: в разработке планов, программ, методик, связанных с автоматизацией технологических процессов и производств, управлением процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, инструкций по эксплуатации оборудования, средств и систем автоматизации, управления и сертификации и другой текстовой документации, входящей в конструкторскую и технологическую документацию, в работах по экспертизе технической документации, надзору и контролю за состоянием технологических процессов, систем, средств автоматизации и управления, оборудования, выявлению их резервов, определению причин недостатков и возникающих неисправностей при эксплуатации, принятию мер по их устранению и повышению эффективности использования | P3 P12 | Разработка проектного решения. Выполнение ВКР |
| ПК(У)-18 | Способен аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации | P7 P12 | Разработка проектного решения. |

| Код компетенции | Наименование компетенции | Код результата освоения ООП | Разделы и этапы ВКР |
|-----------------|--|-----------------------------|--|
| | технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления ее качеством, | | Выполнение ВКР |
| ПК(У)-19 | Способен участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами | P1 P3 P6 P7 P8 P12 | Разработка проектного решения. Выполнение ВКР |
| ПК(У)-20 | Способен проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций | P5 P6 P12 | Разработка проектного решения. Выполнение ВКР |
| ПК(У)-21 | Способен составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством | P5 P8 P12 | Разработка проектного решения. Оформление приложений к ВКР. Выполнение ВКР |
| ПК(У)-22 | Способен участвовать: в разработке программ учебных дисциплин и курсов на основе изучения научной, технической и научно-методической литературы, а также собственных результатов исследований; в постановке и модернизации отдельных лабораторных работ и практикумов по дисциплинам профилей направления; способностью проводить отдельные виды аудиторных учебных занятий (лабораторные и практические), применять новые образовательные технологии, включая системы компьютерного и дистанционного обучения | P5 P12 | Разработка проектного решения. Выполнение ВКР |

2.2 Структура выпускной квалификационной работы

ВКР имеет следующую структуру:

- Титульный лист,
- Запланированные результаты обучения по программе,
- Задание на выполнение ВКР,
- Реферат,
- Определения, обозначения, сокращения, нормативные ссылки,
- Оглавление,
- Введение,
- Обзор литературы,
- Объект и методы исследования,
- Расчеты и аналитика (аналитический обзор, теоретический анализ, инженерные расчеты, разработка конструкции, технологическое, организационное, эргономическое проектирование и др.),
- Результаты проведенного исследования (разработки),
- Раздел «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»,
- Раздел «Социальная ответственность»,
- Заключение (выводы),
- Список публикаций студента,
- Список использованных источников,
- Приложения.

2.3 Методика оценки выпускной квалификационной работы

ВКР оценивается на заседании ГЭК. Члены ГЭК оценивают содержание работы и ее защиту, включающую доклад и ответы на вопросы, по критериям, приведенным в разделе 2.4.

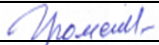
Согласованная итоговая оценка выставляется на основании оценок членов ГЭК с учетом оценки руководителя ВКР. Итоговая оценка по результатам защиты ВКР выставляется в традиционной форме (в соответствии с действующим Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания ТПУ).

2.4 Критерии оценки выпускной квалификационной работы

На основании приведенных критериев при оценке ВКР делается вывод о сформированности соответствующих компетенций:

| Критерии оценки ВКР | Соответствие традиционной оценке |
|---|----------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">– Структура и оформление ВКР соответствует предъявляемым требованиям, не имеет существенных недостатков,– В работе решается достаточно сложная задача.– Проведён большой объём теоретических и экспериментальных исследований.– В результате выполнения ВКР получен значимый научный или практический результат.– Результаты ВКР опубликованы в научных журналах или в трудах научно-практических конференций.– Ответы на вопросы комиссии сформулированы с достаточной аргументацией и свидетельствуют о полном владении материалом исследования. | «Отлично» |
| <ul style="list-style-type: none">– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований,– В работе решается задача невысокого уровня сложности.– Объём проведённых исследований достаточен для получения положительного результата.– Ответы на вопросы комиссии сформулированы с недостаточной аргументацией, демонстрируют неполное владение материалом исследования | «Хорошо» |
| <ul style="list-style-type: none">– Структура и оформление ВКР соответствует большинству предъявленных требований, но содержит некоторые недостатки,– В работе решается задача низкого уровня сложности.– Объём выполненных исследований не отвечает на вопросы, поставленные в задании на ВКР.– Качество проведённых исследований не высокое.– Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат ошибки | «Удовл.» |
| <ul style="list-style-type: none">– Структура и оформление ВКР не соответствует большинству предъявленных требований,– В работе задача не решена, либо решена с существенными ошибками.– Объём выполненных исследований незначительный.– Ответы на вопросы комиссии демонстрируют неполное владение материалом исследования, содержат грубые ошибки | «Неудовл.» |

Разработчик(и):

| Должность | Подпись | ФИО |
|------------|---|---------------|
| Доцент ОАР |  | Е.И. Громаков |
| | | |

ФОС одобрен на заседании кафедры СУМ (протокол № 05 от «17» мая 2017 г.).

Заведующий кафедрой - руководитель ОАР
к.т.н., доцент


_____ /Филипас А.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

| Учебный год | Содержание /изменение | Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол) |
|-----------------------------|---|---|
| 2018/2019 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплин и практик 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Реорганизована структура университета | Протокол от «05» июня 2018 г. № 6 |
| | 5. Изменена система оценивания | От «30» августа 2018 г. № 7 |
| 2019/2020 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС | От «28» июня 2019 г. № 18а |
| 2020/2021 учебный год | 1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплин и практик 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменено содержание подразделов 7.1, 8.1 ООП | Протокол от «01» сентября 2020 г. № 4а |