

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора,

зам. директора по учебной работе

Н.М. Куликов

«30»

2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
государственной итоговой аттестации
обучающихся по основной профессиональной образовательной программе
высшего образования – программе бакалавриата

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки высшего образования:

15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль) образовательной программы:

Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике

Квалификация выпускника:

Бакалавр

Выпускающая кафедра:

Автоматизации, информационных и инженерных технологий

Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации (ФОС ГИА) разработан на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «9» августа 2021 г. номер приказа «730» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике»;

- Приказа Минобрнауки России от 06.04.2021 № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

- Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «29» июня 2015 г. номер приказа «636»;

- Положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утверждённого «22» декабря 2016 г. номер приказа «4»;

- Компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению подготовки по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», профиль «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике», утверждённой 31.03.2019 г.;

- Базового учебного плана очной, очно-заочной, заочной формы обучения по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, профиль «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике»; утверждённого «02» июня 2022 г.

Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации согласован рабочими программами всех дисциплин, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики:

канд. тех. наук, доц.
ст. преп.



В.А. Ковязин
И.В. Ковязина

Рецензент канд. техн. наук, доц.



С.Н. Красильников

Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Автоматизации, информационных и инженерных технологий ЧФ ПНИПУ «06» июня 2022 г., протокол № 36.

И.о. зав. кафедрой АИИТ



С.Н. Красильников

Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации одобрен методической комиссией ЧФ ПНИПУ «30» июня 2022 г., протокол № 10.

Начальник учебно-методической комиссии



С.В. Наймушина

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА) | 5 |
| 1.1 | Общие положения | 5 |
| 1.1.1 | Структура государственной итоговой аттестации | 5 |
| 1.1.2 | Виды и задачи профессиональной деятельности, предусмотренные основной профессиональной образовательной программой | 5 |
| 1.2 | Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы | 6 |
| 2 | ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ | 11 |
| 2.1 | Общие положения | 11 |
| 2.2 | Перечень компетенций и их компонентов, оцениваемых на государственном экзамене | 11 |
| 2.3 | Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, и типовые контрольные задания, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы на государственном экзамене | 20 |
| 2.4 | Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену | 27 |
| 2.5 | Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы на государственном экзамене | 28 |
| 2.5.1 | Порядок сдачи государственного экзамена | 28 |
| 2.5.2 | Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена | 29 |
| 3 | ПРОГРАММА ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ВКР) ГИА | 42 |
| 3.1 | Общие положения. Перечень компетенций, проверяемых в ходе выполнения выпускной квалификационной работы | 42 |
| 3.2 | Требования к содержанию выпускной квалификационной работы | 57 |
| 3.3 | Требования к оформлению выпускной квалификационной работы | 58 |
| 3.4 | Порядок выполнения и защиты выпускной квалификационной работы | 60 |
| 3.4.1 | Организация выполнения и руководство выпускной квалификационной работой | 60 |
| 3.4.2 | Тематика выпускных квалификационных работ | 61 |
| 3.4.3 | Защита выпускной квалификационной работы | 61 |
| 3.5 | Критерии оценки результатов выполнения и защиты выпускной квалификационной работы | 63 |
| 4 | ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ В ОТНОШЕНИИ ЛИЦ, НЕ ПРОШЕДШИХ ГИА | 68 |
| 5 | ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ | 69 |
| 6 | ПОРЯДОК ПОДАЧИ АПЕЛЛЯЦИИ | 70 |
| | Приложение А. Пример экзаменационного билета | 72 |

| | |
|--|----|
| Приложение Б. Форма оценочного листа члена ГЭК по приему государственного экзамена | 73 |
| Приложение В. Форма титульного листа ВКР | 74 |
| Приложение Г. Форма задания на выполнение ВКР | 75 |
| Приложение Д. Форма отзыва на ВКР | 77 |
| Приложение Е. Форма оценочного листа члена ГЭК по защите ВКР | 78 |
| Приложение Ж. Перечень тем ВКР, предлагаемых обучающимся | 79 |
| Лист регистрации изменений | 80 |

1 ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА)

1.1 Общие положения

1.1.1 Структура государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (ГИА) включает:

- междисциплинарный государственный экзамен;
- защиту выпускной квалификационной работы.

Программа ГИА содержит перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы; описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

1.1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности, предусмотренные основной профессиональной образовательной программой

В соответствии с СУОС ВО выпускник по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств с квалификацией бакалавр, направленности «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике» должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов типа:

- научно-исследовательский;
- проектно-конструкторский.

Основные задачи профессиональной деятельности выпускников в зависимости от типа профессиональной деятельности включают:

научно-исследовательская деятельность:

- изучение и анализ научно-технической информации по направлению исследований в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции, компьютерных систем управления, ее качества;
- применение стандартных пакетов прикладных программ для математического моделирования процессов и режимов работы объектов;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов;
- составление обзоров и отчетов по выполненной работе;

проектно-конструкторская деятельность:

- сбор и анализ данных для проектирования;
- участие в расчетах и проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- проведение обоснования проектных расчетов.

1.2 Требования к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы следующие компетенции:

Таблица 1.1 – Перечень формируемых компетенций

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы |
|--|---|
| <i>Универсальные компетенции</i> | |
| Системное и критическое мышление | УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| Разработка и реализация проектов | УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
| Командная работа и лидерство | УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде |
| Коммуникация | УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке |
| Межкультурное взаимодействие | УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах |
| Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение) | УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни |
| | УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности |
| Безопасность жизнедеятельности | УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов |
| Инклюзивная компетентность | УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах |
| Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность | УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности |
| Гражданская позиция | УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению |
| <i>Общепрофессиональные компетенции</i> | |
| По области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» | ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности |

| | |
|--|--|
| | ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации |
| | ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня |
| | ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности |
| | ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил |
| | ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий |
| по УГСН 15.00.00 «Машиностроение» | ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении |
| | ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений |
| | ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование |
| | ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах |
| по направлению подготовки 15.03.04 автоматизация технологических процессов и производств | ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований |
| | ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы |
| | ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств |
| | ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения |
| Профессиональные компетенции | |
| Обязательные профессиональные компетенции | |
| направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств направленности (профиля) «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике» | |

| | |
|---|--|
| Проектно-конструкторская научно-исследовательская | ПКО-1. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований |
| | ПКО-2. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы. |
| | ПКО-3. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств. |
| Профессиональные компетенции | |
| направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств направленности (профиля) «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике» | |
| Тип задач профессиональной деятельности: | |
| 1. Научно-исследовательский | |
| Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы | ПК-1.1. Способен управлять результатами научно-исследовательских работ |
| Профессиональные компетенции | |
| 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств направленности (профиля) «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике» | |
| Тип задач профессиональной деятельности: | |
| 2. Проектно-конструкторский | |
| Проектно-конструкторская | ПК-3.1. Способен выполнить отчет о выполненном обследовании объекта автоматизации |
| | ПК-3.2. Способен выполнить комплект конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами |
| | ПК-3.3. Способен проводить предпроектное обследование технологического процесса (объекта управления), для которого разрабатывается проект автоматизированной системы управления |
| Автоматизация производства | ПК-3.5. Способен анализировать технологические процессы и производства в машиностроении и энергетике с целью выявления операций, подлежащих автоматизации |
| | ПК-3.6. Способен разрабатывать средства автоматизации для технологических процессов в области машиностроения и энергетике |
| | ПК-3.7. Способен подготавливать текстовую и графическую части эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами |

Распределение требований к уровню профессиональной подготовленности бакалавра и соответствующие им виды государственных аттестационных испытаний представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Компетенции, оцениваемые в ходе государственных аттестационных испытаний

| Формулировки компетенций ФГОС ВО | Вид аттестационного испытания | |
|--|-------------------------------|------------|
| | Государственный экзамен | Защита ВКР |
| Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1) | | + |
| Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений (УК-2) | | + |
| Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) (УК-4) | | + |
| Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности (ОПК-1.) | + | + |
| Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации (ОПК-2) | | + |
| Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня (ОПК-3.). | + | + |
| Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4.) | + | + |
| Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил (ОПК-5) | + | + |
| Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий (ОПК-6) | | + |
| Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований (ПКО-1) | | + |
| Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы (ПКО-2) | | + |
| Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств (ПКО-3) | + | + |
| <i>ПК-1.1.</i> Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | | + |
| <i>ПК-3.2.</i> Способен выполнить комплект конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами | | + |

| | | |
|---|---|---|
| ПК-3.3. Способен проводить предпроектное обследование технологического процесса (объекта управления), для которого разрабатывается проект автоматизированной системы управления | | + |
| ПК-3.4. Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами | + | + |
| ПК-3.5. Способен анализировать технологические процессы и производства в машиностроении и энергетике с целью выявления операций, подлежащих автоматизации | | + |
| ПК-3.6. Способен разрабатывать средства автоматизации для технологических процессов в области машиностроения и энергетике | | + |

2 ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Общие положения

Государственный экзамен проводится в формате комплексного междисциплинарного испытания, определяемого Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ

Программа государственного экзамена содержит основные учебные модули (ОУМ) следующих дисциплин:

1. Б1.Б.25 Автоматизация технологических процессов и производств.
2. Б1.В.04 Электрический привод
3. Б1.Б.19 Вычислительные машины, комплексы, системы и сети.
4. Б1.В.07 Системы управления исполнительными механизмами.

2.2 Перечень компетенций, оцениваемых на государственном экзамене

Для объективной оценки компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий государственного экзамена должна быть комплексной и соответствовать разделам из учебных дисциплин, формирующих конкретные компетенции (таблица 2.1).

Таблица 2.1 – Перечень компетенций, проверяемых в ходе проведения государственного экзамена и дисциплин государственного экзамена, участвующих в их формировании

| Формулировка компетенции | | Дисциплина государственного экзамена |
|--------------------------|--|---|
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | Автоматизация технологических процессов и производств Электрический привод Вычислительные машины, комплексы, системы и сети Системы управления исполнительными механизмами |
| ОПК-4 | Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | Вычислительные машины, комплексы, системы и сети Системы управления исполнительными механизмами Автоматизация технологических процессов и производств |
| ОПК-5 | Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил | Автоматизация технологических процессов и производств Электрический привод |
| ПКО-3 | Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств | Автоматизация технологических процессов и производств Системы управления исполнительными механизмами Электрический привод |

| | | |
|--------|---|---|
| ПК-3.4 | Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами | Автоматизация технологических процессов и производств Электрический привод Вычислительные машины, комплексы, системы и сети Системы управления исполнительными механизмами |
|--------|---|---|

Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и результатов обучения, оцениваемых при сдаче государственного экзамена, представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и результатов обучения, оцениваемых при сдаче государственного экзамена

| № п/п | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций | Средства оценки |
|-------|--|--|--|--|
| 1 | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ИД-1 оПК-1 Знает основные законы естественнонаучных и общинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования. | Знать: - схемотехнические решения электроприводов различного назначения и математическое описание электромеханических процессов, протекающих в них; Устройство, принципы действия, основные понятия, режимы работы, электромеханические свойства и схемы электроприводов и систем управления исполнительными механизмами ; - методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | Теоретические вопросы государственного экзамена |
| | | ИД-2 оПК-1 Умеет применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. | Уметь: - выбирать эффективные исполнительные механизмы, электроприводы различного назначения, рассчитывать системы автоматического регулирования координат технологических объектов с применением СУИМ постоянной и переменной скорости; - производить разработку схем проектируемого электропривода, рассчитывать параметры и строить характеристики электропривода; - применять инженерные методы расчета и выбора элементов, входящих в состав проектируемой системы автоматизации; | Теоретические вопросы и практические задания государственного экзамена |
| | | ИД-3 оПК-1 Владеет методами естественнонаучных и | Владеть: - навыками проектирования систем АТПШ с применением ИМ, исследования, наладки и | Практические задания государственного |

| | | | | |
|---|---|---|---|--|
| | | общеинженерных дисциплин. | внедрения СУИМ постоянной и переменной скорости; - навыками выбора электродвигателя и преобразователя для системы электропривода -навыками применения современных методов и программных средств, используемых в процессе проектирования в профессиональной деятельности. | экзамена |
| 2 | ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | ИД-1 оПК-4 Знает современные информационные технологии и основные программные продукты, используемые для моделирования технологических процессов. | Знать: - принципы построения вычислительных машин, моделей вычислений, применения вычислительных сетей в системах управления автоматизированными производствами; - аппаратные и программные средства ЭВМ и микропроцессорных систем, основ сетевых технологий, способов повышения эффективности и надежности вычислительных систем; - современные информационные технологии и основные программные продукты, используемые для моделирования технологических процессов | Теоретические вопросы государственного экзамена |
| | | ИД-2 оПК-4 Умеет применять современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов и решении других инженерно-технических задач в профессиональной сфере. | Уметь: - осуществлять выбор аппаратных решений и информационных технологий для конкретных задач автоматизации и управления производственными объектами; - применять современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов; - инженерно-технических задач в профессиональной сфере. | Теоретические вопросы и практические задания государственного экзамена |
| | | ИД-3 оПК-4 Владеет навыками использования информационных технологий, | Владеть навыками: - использования информационных технологий, программных средств для моделирования | Практические задания государственного |

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| | | программных средств для моделирования технологических процессов, а так же решения других инженерно-технических задач в профессиональной сфере. | технологических процессов; -решения профессиональных задач с использованием локальных и глобальных вычислительных сетей | экзамена |
| 3 | ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил | ИД-1 оПК-5 Знает основные положения нормативно технической документации, связанной с профессиональной деятельностью. | Знать: - основные положения нормативно технической документации, связанной с профессиональной деятельностью | Теоретические вопросы государственного экзамена |
| | | ИД-2 оПК-5 Умеет работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил. | Уметь: - работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил | Теоретические вопросы и практические задания государственного экзамена |
| | | ИД-3 оПК-5 Владеет навыками применения стандартов, норм и правил использования нормативно технической документации, связанной с профессиональной деятельностью | Владеть: - навыками применения стандартов, норм и правил использования нормативно технической документации, связанной с профессиональной деятельностью | Практические задания государственного экзамена |
| 4 | ПКО-3 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств | ИД-1 ПКО-3 Знает стандартные методы расчета параметров систем автоматизации технологических процессов и производств. | Знать: - методологии разработки и исследования СУИМ постоянной и переменной скорости в составе различных систем АТПП; - методики расчета и выбора элементов и оптимальных параметров систем автоматизации технологических процессов и производств; - методику выбора исполнительных механизмов, электроприводов различного назначения и расчета их параметров. | Теоретические вопросы государственного экзамена |

| | | | | |
|---|---|---|--|---|
| | | <p>ИД-2 пко-3 Умеет стандартные методы расчета параметров систем автоматизации технологических процессов и производств.</p> | <p>Уметь: - рассчитывать и выбирать элементы, а также определять оптимальные параметры систем автоматизации технологических процессов и производств;</p> | <p>Теоретические вопросы и практические задания государственного экзамена</p> |
| | | <p>ИД-3 пко-3 Владеет навыками использования современных программных продуктов при разработке систем автоматизации технологических процессов и производств</p> | <p>Владеть: - навыками выбора современных программных продуктов при разработке систем автоматизации технологических процессов и производств.</p> | <p>Теоретические вопросы и практические задания государственного экзамена</p> |
| 5 | <p>ПК-3.4 Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> | <p>ИД-1ПК-3.4. Знает - требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к устройству автоматизированных систем управления технологическими процессами; - правила проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами; - методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами; - типовые проектные решения автоматизированных систем</p> | <p>Знать: - способы реализации технологических процессов, оборудование в машиностроении и энергетике, прогноз социально-экономических последствий автоматизации, повышения эксплуатационной эффективности, качества материалов и готовых изделий автоматизации; - принципы построения автоматических систем регулирования в электрических системах - системы автоматизации в машиностроении (аппаратные и МП-ые СЧПУ) - системы автоматизации в теплоэнергетике (котельные, АСКУЭ и др.) Сущность технологий Smart Grid (автоматизация в электроэнергетике) Сущность разнообразных сетей автоматизации и их взаимосвязи</p> | <p>Теоретические вопросы</p> |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| | | <p>управления технологическими процессами;</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. <p>ИД-2ПК-3.4. Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять требования нормативно-технической документации, методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на разработку отдельных разделов проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами к составу и содержанию документации для определения полноты данных для оформления комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов; - осуществлять обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами; - применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального | <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – В результате технико-экономического обоснования выбирать оптимальные стандартные аппаратные и программные средства автоматизации; - анализировать справочную и реферативную информацию по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами; - производить синтез систем управления; -выполнять расчеты для проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами. | <p>практические задания государственного экзамена</p> |
|--|--|--|---|---|

| | | | | |
|--|--|--|--|-----------------------------|
| | | <p>оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами; - применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;</p> <p>- применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;</p> <p>- выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p> <p>ИД-3пк-3.4. Владеет навыками</p> <p>- анализа частного технического задания на проектирование</p> | <p>Владеть:</p> <p>- Навыками работы с многоуровневыми разветвленными системами автоматизации</p> | <p>практические задания</p> |
|--|--|--|--|-----------------------------|

| | | | | |
|--|--|--|---|----------------------------------|
| | | <p>отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; - сбора информации по существующим техническим решениям автоматизированных систем управления технологическими процессами, выбора оборудования;</p> <p>- выбора оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами;</p> <p>- выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;</p> <p>- разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p> | <p>технологических процессов, их компонентами, программным обеспечением;</p> <p>- навыками выбора оптимальных стандартных аппаратных и программных средств автоматизации.</p> | <p>государственного экзамена</p> |
|--|--|--|---|----------------------------------|

2.3 Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен, и типовые контрольные задания, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы на государственном экзамене

1. Б1.Б.25 Автоматизация технологических процессов и производств.
2. Б1.В.04 Электрический привод
3. Б1.Б.19 Вычислительные машины, комплексы, системы и сети.
4. Б1.В.07 Системы управления исполнительными механизмами.

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов и производств»

Теоретические вопросы по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств»

1. Основные системы автоматизации в передаче электроэнергии.
2. Задачи решаемые системой автоматического регулирования возбуждения (АРВ) синхронного генератора.
3. Синхронный генератор как объект автоматического регулирования.
4. Каково назначение автоматического включения резерва (АВР). Какие виды АВР применяются на подстанциях.
5. Общие сведения о компенсации емкостного тока. Преимущества сетей с компенсацией емкостного тока.
6. Требования к АСКУЭ. Уровни АСКУЭ. Коммерческие и технические АСКУЭ.
7. Объекты автоматизации в машиностроении, показатели уровня автоматизации.
8. Методика оценки технологичности деталей для автоматизированных производств.
9. Гибкие производственные модули для обработки деталей.
10. Технологии Smart Grid в электроэнергетике.

Практические задания по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике»

1. По структурной схеме автоматической системы регулирования напряжения генератора с регулятором пропорционального действия и местной отрицательной гибкой обратной связью (рис. 1), используя критерий Гурвица, определить условие ее устойчивости.

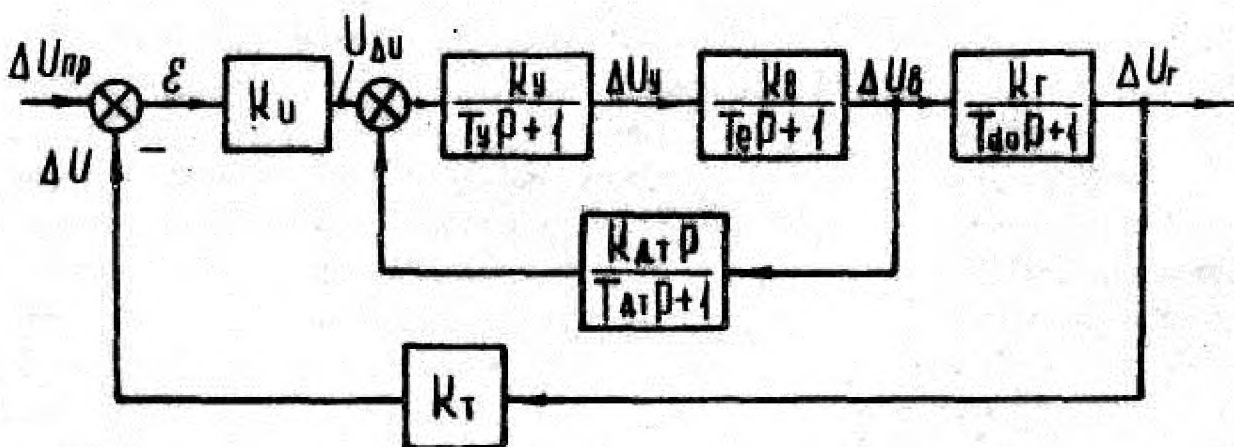


Рисунок 1

2. Определить величину коэффициента успокоения сети d и степень расстройки компенсации по ее параметрам и параметрам дугогасящего реактора:

$C_A, C_B, C_C = C = XX$ мкФ - емкость фаз сети относительно земли;

$R_A, R_B, R_C = R = XXX$ кОм - сопротивление изоляции фаз относительно земли;

$L_p = XX$ Гн индуктивность дугогасящего реактора;

$r_p = XX$ Ом - активное сопротивление дугогасящего реактора.

3. Рассчитать и построить зависимости постоянной времени $\tau = f(\nu)$ для трех значений коэффициента успокоения сети d : 0,03; 0,05; 0,1. Оценить скорость восстановления напряжения на поврежденной фазе после затухания дуги и указать влияние скорости восстановления напряжения на электрическую прочность изоляции в месте замыкания.

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов и производств»

Теоретические вопросы по дисциплине «Электрический привод»

- 1) Обобщенная структурная блок-схема электропривода, его назначение, функции.
- 2) Основные схемы электроприводов различного назначения.
- 3) Типы электроприводов.
- 4) Силы и моменты, действующие в системе электропривода.
- 5) Механические характеристики производственных механизмов.
- 6) Приведение J, M_C, t, k расчетной скорости и расчетные схемы механической части электропривода. Цели этих приведений.
- 7) Уравнения движения и режимы работы электропривода как динамической системы.
- 8) Основные характеристики электродвигателей постоянного тока независимого возбуждения, определяющие их применение в производственных и коммунально-бытовых технологических процессах.
- 9) Естественные и искусственные механические характеристики ДНВ. Уравнения характеристик.
- 10) Тормозные режимы ДНВ (рекуперативное, противовключение, динамическое). Расчет тормозных сопротивлений.

Практические задания по дисциплине «Электрический привод»

1. ДПТ параллельного возбуждения типа Д-XX имеет паспортные данные :

| Тип | P_H кВт | U_H В | I_H А | n_H об/мин | J_d кгм ² | R_{OB} Ом | N | 2a | P_{II} | W_{OB} | Φ_H мВб | I_{BH} А |
|----------|--------------|------------|------------|-----------------|---------------------------|----------------|----|----|----------|----------|-----------------|---------------|
| Д- XX | XX | XXX | XX | XXX | XX | XX | XX | X | XX | XXX | XX | XX |

а) Определить для данного двигателя следующие расчетные параметры:

Сопротивление якорной цепи

Номинальный электромагнитный момент

Момент холостого хода двигателя: (при $M_C=0$)

Номинальная мощность, потребляемая из сети

Индуктивность цепи якоря

Индуктивность обмотки возбуждения двигателя

Сопротивление ОВД в нагретом состоянии

б) Скорость идеального холостого хода

Номинальный момент на валу двигателя

Электромагнитная постоянная времени цепи якоря

Электромеханическая постоянная времени двигателя

Электромагнитная постоянная времени цепи ОВД

Построить естественные механические характеристики двигателя $\omega(M)$

2. АД с КЗР типа МТКФ-XXX-X имеет технические данные:

$$P_H = XX \text{ кВт}$$

$$U_H = XX \text{ В}$$

$$\omega_H = XX \text{ 1/с}$$

$$\cos\varphi_H = XX$$

$$\eta_H = XX$$

$$\lambda_H = XX$$

$$I_{1H} = XX \text{ А}$$

$$I_{XX} = XX \text{ А } (\approx XX\%)$$

$$R_1 = X \text{ Ом}$$

$$X_1 = XX \text{ Ом}$$

$$I'_{2H} = XX \text{ А}$$

$$R'_{2} = XX \text{ Ом}$$

$$X'_{2} = XX \text{ Ом}$$

$$K_2 = X$$

$$J_D = XX \text{ кгм}^2$$

$$\omega_{\text{МАКС}} = XX \cdot \omega_0$$

а) Построить естественную механическую характеристику двигателя $M(S)$

б) Определить:

Номинальный момент на валу,

Момент холостого хода

Номинальный ток намагничивания

Номинальная мощность потребляемая из сети

Электромагнитная постоянная времени двигателя

Электромагнитная постоянная времени двигателя

в) Определить:

Номинальные полные потери мощности

Номинальные постоянные потери:

Потери энергии за 1 час работы с номинальной нагрузкой

Общее потребление энергии за 1 час работы с номинальной нагрузкой

3. Для привода рабочей машины применен ДПТ НВ типа ДXXX, имеющий технические данные:

$$P_H = XX \text{ кВт}$$

$$U_H = XXX \text{ В}$$

$$I_H = XX \text{ А}$$

$$K = XX \text{ В} \cdot \text{с}$$

$$\eta_H = XXX$$

$$n_H = XXX \text{ об/мин}$$

$$R_{\text{Я}} = XX \text{ Ом (в нагретом состоянии)}$$

$$M_H = XXX \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$\omega_H = XXX \text{ 1/с}$$

Произвести выбор тиристорного преобразователя для питания данного двигателя. Выбрать согласующий трансформатор для системы выбранной системы ТП-Д

4. В таблице приведены тахограмма, по которой работает механизм и которая составляет повторяющийся цикл работы. Здесь $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ – скорости механизма в установившихся режимах; t_1, t_2, t_3 – время работы механизма с установившейся скоростью (сюда не входит время переходных процессов пуска, торможения, изменения скорости); t_1 – время паузы.

В приведена также механическая характеристик рабочей машины, причем закон изменения момента сопротивления (нагрузки) механизма задан в виде уравнения. Здесь же указаны значения момента инерции механизма в долях от момента инерции выбранного приводного двигателя.

Характер момента сопротивления – реактивный, режим работы повторно-кратковременный.

Исходные данные рабочей машины:

| | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|---------------------------|
| ω_1 , рад/с | ω_2 , рад/с | ω_3 , рад/с | t_1 , с | t_2 , с | t_3 , с | t_0 , с | $M_{см}$, Н*м | J_m , кг*м ² |
| XX | XX | XX | XX | XX | XX | XX | XXX | XX |

- 1) Построить тахограмму рабочей машины $\omega_i = f(t)$ за цикл работы и определить расчетную продолжительность включения ПВ%_{расч.}
- 2) Построить механическую характеристику $\omega_i = f(M_{ci})$ рабочей машины.
- 3) Построить нагрузочную диаграмму $M_{ci} = f(t)$ рабочей машины.
- 4) Определить требуемую мощность двигателя.
- 5) Выбрать электродвигатель по мощности.

Дисциплина «Системы управления исполнительными механизмами»

Теоретические вопросы по дисциплине «Системы управления исполнительными механизмами»

1. Классификация исполнительных механизмов (ИМ):
 - ИМ постоянной скорости, основные параметры и характеристики, конструктивные особенности ИМ запорно-регулирующей арматуры:
 - электрические ИМ (ЭИМ)
 - пневматические ИМ (ПИМ)
 - гидравлические ИМ (ГИМ)
 - электромагнитные ИМ (ЭМИМ)
 - ИМ переменной скорости
2. Классификация, обобщенная функциональная схема и основные характеристики СУИМ
 - Классификация СУИМ
 - Обобщенная функциональная схема
 - Статические и динамические режимы и характеристики
3. Математические модели основных функциональных элементов СУИМ как подобъектов управления
 - Исполнительные механизмы постоянной скорости (ЭИМ, ПИМ, ГИМ), ИМ переменной скорости как одномассовая электромеханическая система;
 - электродвигатели (асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором, синхронные двигатели с постоянными магнитами, коллекторные и бесколлекторные двигатели постоянного тока, шаговые двигатели);
 - силовые преобразователи энергии (контактные и бесконтактные реверсоры, электромашинные, тиристорные и транзисторные управляемые выпрямители, устройства плавного пуска, частотные преобразователи);
 - формирующие элементы СУИМ (релейные двух- и трехпозиционные регуляторы, регуляторы класса «вход-выход», регуляторы состояния, широтно-импульсные преобразователи, корректирующие звенья СУИМ);
 - датчики координат СУИМ (токов, напряжений, скорости, положения, технологических параметров)
 - привести примеры описания элементов СУИМ.
5. Принципы построения, задачи исследования и проектирования СУИМ:
 - релейно-контакторные и бесконтактные СУИМ
 - Системы стабилизации технологических координат
 - Системы программного управления, ограничение координат СУИМ
 - . Системы следящего управления
- 6 Принцип подчиненного регулирования координат СУИМ:
 - обобщенная структурная схема системы подчиненного регулирования;

- основные положения принципа подчиненного регулирования координат;
- суть последовательной коррекции динамических характеристик СУИМ;
- типовые настройки контуров регулирования СУЭП (технический, симметричный и апериодические оптимумы);
- достоинства и недостатки СУИМ с подчиненным регулированием координат.

7. Типовая методика структурно-параметрического синтеза контуров регулирования СУИМ:

- структурно-параметрическая декомпозиция контуров объекта управления, понятие некомпенсированной постоянной времени;
- задание качества регулирования в соответствии с типовыми желаемыми передаточными функциями разомкнутых и замкнутых контуров регулирования СУИМ;
- синтез структуры и параметров контурного регулятора по желаемой передаточной функции;
- выбор элементной базы и расчет параметров принципиальной схемы регулятора каждого контура.

8. Системы стабилизации и программного регулирования скорости ИМ:

- структурная схема двухконтурной системы регулирования скорости «Тиристорный преобразователь-двигатель»;
- Система регулирования скорости генератор – двигатель постоянного тока;
- Система двухзонного регулирования скорости;
- Системы управления ЭИМ переменного тока.

9 Дискретно-непрерывные СУИМ

Дискретизация сигналов и Z-преобразование;

Дискретные передаточные функции и разностные уравнения при описании СУИМ;

Синтез цифровых систем управления;

Методы дискретизации аналоговых регуляторов и билинейного преобразования;

Метод переменного коэффициента усиления;

Метод аналитического конструирования цифровых регуляторов состояния.

10. Интеллектуальные СУИМ:

Функциональная структура интеллектуальной СУИМ

Технические средства интеллектуализации СУИМ

СУИМ на основе средств управления фирмы «ОВЕН»

Практические задания по дисциплине «Системы управления исполнительными механизмами»

1. Выполнить синтез замкнутого контура регулирования тока якоря двигателя постоянного тока СУИМ с настройкой на технический оптимум при следующих параметрах силового преобразователя и якорной цепи: $K_{\text{тп}} = \text{XX}$ (о.е.), $R_3 = \text{X}$ Ом, $L_3 = \text{XX}$ Гн, $K_{\text{т}} = \text{XX}$ Ом, $T_{\text{дт}} = \text{XX}$ с.

2. Рассчитать параметры аналогового ПИ регулятора тока якоря СУИМ ($K_{\text{рт}}$ и $T_{\text{и}}$) при следующих параметрах элементов в обвязке операционного усилителя: $R_{3\text{т}} = \text{XXX}$ кОм, $R_{\text{от}} = \text{XX}$ кОм, $C_{\text{от}} = \text{X}$ мкФ.

3. Выполнить синтез замкнутого контура регулирования скорости СУИМ с настройкой на технический оптимум при следующих параметрах электромеханического объекта: $T_m = XX$ с, $K_T = XX$ Ом, $R_3 = X$ Ом, $K_d = XX$ (В·с)⁻¹, $K_c = XX$ В·с, $T_{\mu c} = XX$ с.

4. Рассчитать параметры аналогового ПИ регулятора скорости СУИМ (K_{pc} и $T_{из}$) при следующих параметрах элементов в обвязке операционного усилителя: $R_{зс} = XX$ кОм, $R_{ос} = XXX$ кОм, $C_{ос} = X$ мкФ.

5. Привести выражение дискретной передаточной функции ПИ регулятора скорости СУИМ при следующих параметрах эквивалентного аналогового регулятора: коэффициент пропорциональности $K_{п} = XX$ (о.е.), постоянная времени интегрирования $T_{и} = XX$ с. Период дискретного управления принять равным $T = XX$ с. При дискретизации регулятора применить метод прямоугольников.

Дисциплина «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

Теоретические вопросы по дисциплине «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

1. Классификация вычислительных сетей. Обозначение вычислительных сетей.
2. Определение ЛВС. Преимущества ЛВС.
3. Компоненты ЛВС и краткое их описание.
4. Топология ЛВС – определение. Типы топологий ЛВС. Достоинства и недостатки основных топологий.
5. Кольцевая топология ЛВС.
6. Топология ЛВС типа «звезда».
7. Топология ЛВС типа «шина».
8. Методы доступа к среде – определение. Классы методов доступа к среде.
9. Детерминированные методы доступа к среде.
10. Недетерминированный (случайный) метод доступа к среде.

Практические задания по дисциплине

«Вычислительные машины, комплексы, системы и сети»

1. Продемонстрировать каким образом арифметико-логическое устройство выполняет сложение двух чисел (разрядность регистров АЛУ принять равным 8). Для демонстрации переведите исходное десятичное число в шестнадцатиричное, а затем – в двоичное. Результат сложения преобразуйте в обратной последовательности.

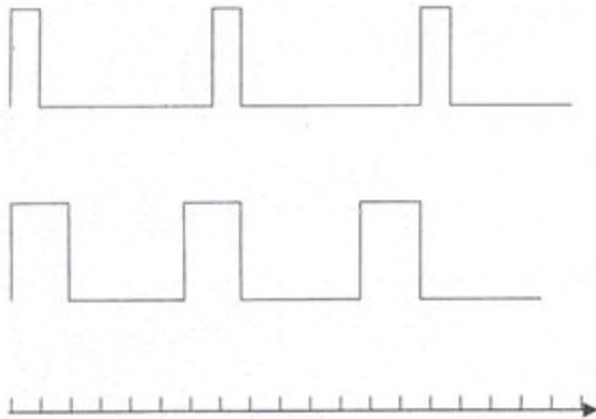
Примеры чисел для сложения (выбираем в билет один из вариантов):

52+29; 45+56; 58+22

2. Для произвольной последовательности двоичных чисел (20 разрядов) нарисовать форму кодированного сигнала для следующих методов кодирования: потенциальный код без возвращения к нулю, потенциальный код с инверсией при единице, биполярный импульсный код, манчестерский код, потенциальный код 2В1Q. Для каждого метода охарактеризовать его свойства (достоинства, недостатки, применение).

Пример последовательности: 01110000011010111011

3. Представлены две разветки сигнала во времени. Обосновать какой из них имеет более широкий спектр, примерно показать главные гармоники для каждого из представленных сигналов (одна клетка соответствует 10^{-6} сек):



2.4 Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену, в том числе перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

Для подготовки к государственному экзамену рекомендуется пользоваться следующей литературой:

1. Паттерсон, Д., Хеннеси Дж. Архитектура компьютера и проектирование компьютерных систем / Д. Паттерсон, Дж. Хеннеси. 4-е изд.– СПб: Питер,2012.–784с.
- 2.Олифер, В.Г. Основы компьютерных сетей. учебное пособие / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер.– СПб: Питер, 2014.–352с.
3. Таненбаум, Э. С. Архитектура компьютера. / Э.С. Таненбаум. – 5-е изд. – СПб: Питер, 2013. – 848с.
4. Пятибратов, А.П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: учебное пособие / А.П. Пятибратов. Л.П. Гудыно, А.А. Кириченко; под ред. А.П. Пятибратова. – М.: КНОРУС,2017.–372с.
5. Казанцев В.П. Системы управления исполнительными механизмами: учеб. пособие / В.П. Казанцев. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – 274 с
6. Системы управления электроприводов: учебник для вузов / В.М. Терехов, О.И. Осипов; Под ред. В.М. Терехова. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 300 с.
7. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов в машиностроении: учебное пособие /А.Г. Схиртладзе, С.В. Бочкарев, А.Н. Лыков.– Пермь: Издательство Пермс. гос. тех. ун-та, 2010.–505с.
8. Лыков, А.Н. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб. пособие / А.Н. Лыков. – Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 423с.
9. Шандров, Б. В. Технические средства автоматизации: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Б. В. Шандров, А. Д. Чудаков. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 368с.
10. Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов: учебное пособие / А.Г. Схиртладзе, С.В. Бочкарев, А.Н. Лыков, В.П. Борискин.–Старый Оскол: ТНТ, 2014.–524с.
11. Щагин, А.В. Основы автоматизации технологических процессов: учебное пособие для академического бакалавриата / А.В. Щагин, В.И. Демкин, В.Ю.Кононов, А.Б. Кабанова.–М.: Издательство Юрайт, 2015.–163с.
- 12.Онищенко, Г.Б. Электрический привод: учебник для студентов высшего профессионального образования / Г.Б. Онищенко.–3-е изд., исправ. и доп.–М.: Издательский центр «Академия», 2013.–288с.
13. Новиков, В.А. Электропривод в современных технологиях: учебник для студ. учреждений высшего образования / В.А. Новиков, С.В. Савва, Н.И. Татаринцев; под ред. В.А. Новикова.– М.: Изд. центр « Академия»,2014.–400с.
14. Копылов, И.П. Электрические машины: учебник для бакалавров/ И.П. Копылов. –2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во Юрайт, 2015. – 675с.
15. Онищенко, Г.Б. Электрический привод: учебник для студентов высшего профессионального образования / Г.Б. Онищенко.–3-е изд., исправ. и доп.–М.: Издательский центр «Академия», 2013.–288с.
16. Белов, М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник для вузов / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов. –3-е изд., испр. – М.: Академия,2007. –576с.

2.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы на государственном экзамене

К сдаче государственного экзамена (ГЭ) допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по основной профессиональной образовательной программе и успешно сдавшие все предшествующие аттестационные испытания, регламентированные учебным планом направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленности (профиля) «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике».

Государственный экзамен проводится в форме междисциплинарного экзамена в сроки, установленные графиком учебного процесса. Для подготовки и сдачи ГЭ до сведения студентов заблаговременно (не позднее, чем за 6 месяцев до экзамена) должна быть доведена следующая информация, касающаяся программы и процедуры проведения ГЭ:

- порядок и сроки проведения ГЭ.
- программа государственного экзамена.
- порядок подачи и рассмотрения апелляций.

2.5.1 Порядок сдачи государственного экзамена

Государственный экзамен проводится в сроки, установленные графиком учебного процесса. Перед экзаменом проводится консультирование выпускников по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

Пример экзаменационного билета представлен в Приложении А.

Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса и 2 практических задания. В билет включены вопросы и задания, охватывающие проблемы, обеспечивающие проверку знаний, умений и владений по дисциплинам, которые формируют общепрофессиональные, обязательные профессиональные и профессиональные компетенции выпускника в области информационных технологий. Ответ на каждый вопрос опирается лишь на одну дисциплину.

Выполнение практических заданий обеспечивает выявление соответствия уровня подготовки выпускников решению задач профессиональной деятельности в соответствии с требованиями (компетенциями) ФГОС ВО по направлению подготовки Электроэнергетика и электротехника.

Каждому обучающемуся, допущенному к процедуре государственного экзамена, непосредственно на экзамене секретарем ГЭК выдается экзаменационный билет и чистые проштампованные штампом филиала листы. Время на подготовку ответов – 3 часа.

Ответы записываются экзаменуемыми на листах четким разборчивым почерком. Каждый лист ответа нумеруется и у верхнего поля отмечается фамилией и инициалами студента. Здесь же указывается индекс студенческой группы. Ответ на каждый вопрос обозначается номером задания.

Для выполнения практических заданий обучающийся может использовать компьютер с необходимым программным обеспечением. В этом случае результат выполнения задания распечатывается на принтере.

Форма экзамена - устный доклад государственной экзаменационной комиссии. Общая продолжительность доклада и ответов на вопросы для одного студента не должна превышать 30 минут.

Члены ГЭК по приему государственного экзамена оценивают результаты сдачи экзамена и вносят их в индивидуальный оценочный лист каждого члена ГЭК (Приложение Б). По окончании процедуры приема государственного экзамена членами ГЭК проводится обсуждение оценок и принимается решение об итоговой оценке уровня сформированности компетенций и уровня подготовки обучающегося к решению профессиональных задач.

Результаты (оценки) государственного экзамена оглашаются в день проведения экзамена. В день объявления результатов государственного междисциплинарного экзамена может быть

предусмотрена возможность проведения апелляции. Оценка государственного междисциплинарного экзамена заносится в зачетную книжку студента, которая подписывается всеми членами ГЭК.

Результаты итогового экзамена оформляются протоколом на каждого экзаменуемого, который заполняется секретарем и подписывается председателем и секретарем комиссии.

Бланки с ответами по ГЭ хранятся на выпускающей кафедре в течение двух лет вместе с программой государственного экзамена, копиями экзаменационной ведомости и протоколов.

2.5.2 Показатели и критерии оценивания компетенций при сдаче государственного экзамена

Показатели и критерии оценки знаний, умений и владений, демонстрируемых студентом в ходе сдачи государственного экзамена, представлены в таблицах 2.3, 2.4, 2.5.

Таблица 2.3 – Показатели и критерии оценки знаний, демонстрируемых студентом в ходе сдачи государственного экзамена

| № п/п | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций | Критерии оценки | | | |
|-------|--|---|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| 1 | ИД-1 ошк-1 Знает основные законы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования. | Знать: -схемотехнические решения электроприводов различного назначения и математическое описание электромеханических процессов, протекающих в них; Устройство, принципы действия, режимы работы, свойства и схемы электроприводов и систем управления исполнительными механизмами; - методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | полные, глубоко обоснованные | достаточно полные и обоснованные | недостаточно полные и обоснованные | не полные и не обоснованные |
| 2 | ИД-1 ошк-4 Знает современные информационные технологии и основные программные продукты, используемые для моделирования технологических процессов. | Знать: - принципы построения вычислительных машин, моделей вычислений, применения вычислительных сетей в системах управления автоматизированными производствами; - аппаратные и программные средства ЭВМ и микропроцессорных систем, основ сетевых технологий, способов повышения эффективности и надежности вычислительных систем; -современные информационные технологии и основные программные продукты, используемые для моделирования технологических | полные, глубоко обоснованные | достаточно полные и обоснованные | недостаточно полные и обоснованные | не полные и не обоснованные |

| № п/п | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций | Критерии оценки | | | |
|-------|---|--|------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| | | процессов | | | | |
| 3 | ИД-1 опк-5 Знает основные положения нормативно технической документации, связанной с профессиональной деятельностью. | Знать: - основные положения нормативно технической документации, связанной с профессиональной деятельностью | полные, глубоко обоснованные | достаточно полные и обоснованные | недостаточно полные и обоснованные | не полные и не обоснованные |
| 4 | ИД-1 пко-3 Знает стандартные методы расчета параметров систем автоматизации технологических процессов и производств. | Знать: - методологии разработки и исследования СУИМ постоянной и переменной скорости в составе различных систем АТПП; - методики расчета и выбора элементов и оптимальных параметров систем автоматизации технологических процессов и производств; - методику выбора исполнительных механизмов, электроприводов различного назначения и расчета их параметров. | полные, глубоко обоснованные | достаточно полные и обоснованные | недостаточно полные и обоснованные | не полные и не обоснованные |
| 5 | ИД-1ПК-3.4. Знает - требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных | Знать: - способы реализации технологических процессов, оборудование в машиностроении и энергетике, прогноз социально-экономических последствий автоматизации, повышения эксплуатационной эффективности, | полные, глубоко обоснованные | достаточно полные и обоснованные | недостаточно полные и обоснованные | не полные и не обоснованные |

| № п/п | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций | Критерии оценки | | | |
|-------|--|--|-----------------|--------|-------------------|---------------------|
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| | <p>методических документов к устройству автоматизированных систем управления технологическими процессами;</p> <p>- правила проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами;</p> <p>- методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами;</p> <p>- типовые проектные решения автоматизированных систем управления технологическими процессами;</p> <p>- правила технической эксплуатации</p> | <p>качества материалов и готовых изделий автоматизации;</p> <p>- принципы построения автоматических систем регулирования в электрических системах</p> <p>- системы автоматизации в машиностроении (аппаратные и МП-ые СЧПУ)</p> <p>- системы автоматизации в теплоэнергетике (котельные, АСКУЭ и др.)</p> <p>Сущность технологий Smart Grid (автоматизация в электроэнергетике)</p> <p>Сущность разнообразных сетей автоматизации и их взаимосвязи</p> | | | | |

| № п/п | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций | Критерии оценки | | | |
|----------|--------------------------------------|--|-----------------|--------|------------------------|--------------------------|
| | | | отлично | хорошо | удовлетво- рительно | неудовлетво- рительно |
| | электроустановок потребителей. | | | | | |

Таблица 2.4 – Показатели и критерии оценки умений, демонстрируемых студентом в ходе сдачи государственного экзамена

| № п/п | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций | Критерии оценки | | | |
|-------|---|---|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| 1 | ИД-2 опк-1 Умеет применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. | Уметь: - выбирать эффективные исполнительные механизмы, электроприводы различного назначения, рассчитывать системы автоматического регулирования координат технологических объектов с применением СУИМ постоянной и переменной скорости; -производить разработку схем проектируемого электропривода , рассчитывать параметры и строить характеристики электропривода; -применять инженерные методы расчета и выбора элементов, входящих в состав проектируемой системы автоматизации; | уверенные | в целом уверенные | неуверенные | умения отсутствуют |
| 2 | ИД-2 опк-4 Умеет применять современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов и решении других инженерно-технических задач в профессиональной сфере. | Уметь: - осуществлять выбор аппаратных решений и информационных технологий для конкретных задач автоматизации и управления производственными объектами; - применять современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов; - инженерно-технических задач в профессиональной сфере. | уверенные | в целом уверенные | неуверенные | умения отсутствуют |
| 3 | ИД-2 опк-5 Умеет работать с нормативно технической документацией, | Уметь: - работать с нормативно-технической | уверенные | в целом уверенные | неуверенные | умения отсутствуют |

| № п/п | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций | Критерии оценки | | | |
|-------|---|--|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| | связанной профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил. | с документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил | | | | |
| 4 | ИД-2 пко-3 Умеет стандартные методы расчета параметров систем автоматизации технологических процессов и производств. | Уметь: - рассчитывать и выбирать элементы, а также определять оптимальные параметры систем автоматизации технологических процессов и производств; | уверенные | в целом уверенные | неуверенные | умения отсутствуют |
| 5 | ИД-2ПК-3.4. Умеет - применять требования нормативно-технической документации, методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на разработку отдельных разделов проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами к составу и содержанию документации для определения полноты данных для оформления комплектов конструкторских | Уметь: – В результате технико-экономического обоснования выбирать оптимальные стандартные аппаратные и программные средства автоматизации; - анализировать справочную и реферативную информацию по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами; - производить синтез систем управления; - выполнять расчеты для проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами. | уверенные | в целом уверенные | неуверенные | умения отсутствуют |

| № п/п | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций | Критерии оценки | | | |
|-------|---|--|-----------------|--------|-------------------|---------------------|
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| | <p>документов эскизного, технического и рабочего проектов;</p> <p>- осуществлять обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами;</p> <p>- применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами;</p> <p>- применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;</p> | | | | | |

| № п/п | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций | Критерии оценки | | | |
|----------|---|--|-----------------|--------|-------------------|---------------------|
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| | <p>- применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;</p> <p>- выполнять расчеты для разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p> | | | | | |

Таблица 2.5 – Показатели и критерии оценки владений демонстрируемых студентом в ходе сдачи государственного экзамена

| № п/п | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций | Критерии оценки | | | |
|-------|--|---|-----------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| 1 | ИД-3 ошк-1 Владеет методами естественнонаучных и общеинженерных дисциплин. | Владеть: - навыками проектирования систем АТПШ с применением ИМ, исследования, наладки и внедрения СУИМ постоянной и переменной скорости; - навыками выбора электродвигателя и преобразователя для системы электропривода -навыками применения современных методов и программных средств, используемых в процессе проектирования в профессиональной деятельности. | уверенные | в целом уверенные | неуверенные | владения отсутствуют |
| 2 | ИД-3 ошк-4 Владеет навыками использования информационных технологий, программных средств для моделирования технологических процессов, а так же решения других инженерно-технических задач в профессиональной сфере. | Владеть навыками: - использования информационных технологий, программных средств для моделирования технологических процессов; -решения профессиональных задач с использованием локальных и глобальных вычислительных сетей | уверенные | в целом уверенные | неуверенные | владения отсутствуют |
| 3 | ИД-2 ошк-5 Умеет работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил. | Уметь: – - работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил | уверенные | в целом уверенные | неуверенные | владения отсутствуют |

| № п/п | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций | Критерии оценки | | | |
|-------|--|--|-----------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| 4 | ИД-3 пко-3 Владеет навыками использования современных программных продуктов при разработке систем автоматизации технологических процессов и производств | Владеть: -навыками выбора современных программных продуктов при разработке систем автоматизации технологических процессов и производств. | уверенные | в целом уверенные | неуверенные | владения отсутствуют |
| 5 | ИД-3 пк-3.4. Владеет навыками - анализа частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; - сбора информации по существующим техническим решениям автоматизированных систем управления технологическими процессами, выбора оборудования; - выбора оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему | Владеть: - Навыками работы с многоуровневыми разветвленными системами автоматизации технологических процессов, их компонентами, программным обеспечением; - навыками выбора оптимальных стандартных аппаратных и программных средств автоматизации. | уверенные | в целом уверенные | неуверенные | владения отсутствуют |

| № п/п | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций | Критерии оценки | | | |
|----------|--|--|-----------------|--------|-------------------|---------------------|
| | | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| | <p>управления технологическими процессами;</p> <p>- выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами;</p> <p>- разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p> | | | | | |

Члены ГЭК по приему государственного экзамена оценивают результаты сдачи экзамена и вносят их в индивидуальный оценочный лист каждого члена ГЭК.

Оценочный лист государственного экзамена является инструментом для оценивания уровня освоения компонентов контролируемых компетенций путём агрегирования оценок, полученных студентом за ответы на вопросы и задания билета.

В оценочный лист включаются:

1. Три оценки за ответы на теоретические вопросы билета по 4-х балльной шкале оценивания (знания).
2. Две оценки за выполнение практических заданий (умения и владения).
3. Средняя оценка уровня сформированности компетенций.
4. Итоговая оценка за государственный экзамен.

Путем агрегирования оценок всех членов ГЭК вычисляется средняя оценка каждого студента, на основании которой по приведенным ниже критериям выставляется итоговая оценка за государственный экзамен.

Критерии выведения итоговой оценки государственного экзамена:

«Отлично» – средняя оценка > 4,5

«Хорошо» – средняя оценка 3,8–4,4 при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за любой экзаменационный вопрос.

«Удовлетворительно» – средняя оценка 3,0–3,7 при отсутствии хотя бы одной неудовлетворительной оценки за любой экзаменационный вопрос.

«Неудовлетворительно» – присутствует хотя бы одна неудовлетворительная оценка за любой экзаменационный вопрос.

3 ПРОГРАММА ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ВКР)

3.1 Общие положения. Перечень компетенций, проверяемых в ходе выполнения выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа бакалавров является заключительным этапом обучения студентов по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленности (профилю) «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике» и представляет собой самостоятельное и логически завершенное теоретическое и/или экспериментальное исследование, связанное с решением задач проектного вида деятельности.

Содержание выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», направленности (профилю) «Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике» состоит в:

- характеристике объекта автоматизации;
- выборе критериев качества;
- сравнительном анализе аналогов и прототипов;
- разработке схем автоматизации;
- выборе технических средств автоматизации объекта и основных алгоритмов автоматизации;

ВКР бакалавра (бакалаврская работа) свидетельствует об умении выпускника работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, демонстрировать владение компетенциями, приобретенными при освоении основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО).

ВКР бакалавра подтверждает подготовленность выпускника к самостоятельной практической работе в соответствии с полученной квалификацией.

ВКР имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических знаний, практических умений и навыков по направлению;
- выявление уровня подготовленности студентов к самостоятельной работе, исходя из полученных знаний и сформированных профессиональных компетенций, позволяющих осуществлять расчетно-аналитическую работу, решать профессионально значимые задачи, аргументированно защищать свою точку зрения.

Показатели, критерии оценивания компетенций, описание процедур оценки результатов обучения при выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» демонстрирует таблица 3.1.

Таблица 3.1 – Показатели и критерии оценивания компетенций в ходе выполнения выпускной квалификационной работы

| Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценки результатов обучения при выполнении ВКР | Объект контроля |
|--|---|---|--|
| <p>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p> | <p>ИД-1_{УК-1} Знает: как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных профессиональных задач. ИД-2_{УК-1} Умеет применять системный подход на основе поиска, критического анализа и синтеза информации для решения научно-технических задач профессиональной области. ИД-3_{УК-1} Владеет навыками поиска, синтеза и критического анализа информации в своей профессиональной области; владеет системным подходом для решения поставленных задач.</p> | <p>Способен использовать методы научного анализа, системного подхода при исследовании предметной области</p> | <p>Анализ предметной области; Характеристика объекта автоматизации</p> |
| <p>УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> | <p>ИД-1_{УК-2} Знает подходы в постановке задач для достижения поставленной цели, обладает знаниями в выборе оптимальных способов их решения. ИД-2_{УК-2} Умеет, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, выбирать оптимальные способы решения научно-технических задач в профессиональной области для достижения поставленной цели. ИД-3_{УК-2} Владеет навыками определения круга профессиональных задач в рамках поставленной цели; выбором оптимальных способов их решения с учетом действующих правовых норм и имеющихся ресурсов.</p> | <p>Способен определить цель разработки, определить круг задач для достижения цели; определить пути решения поставленных задач</p> | <p>Анализ предметной области; - выбор критериев качества;</p> |

| Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценки результатов обучения при выполнении ВКР | Объект контроля |
|---|---|--|--|
| <p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p> | <p>ИД-1 ук-4 Знает виды и формы деловой коммуникации; знает правила применения деловых взаимодействий на русском и иностранном языках. ИД-2 ук-4 Умеет использовать коммуникативные технологии для поиска, обмена информацией, установления взаимодействия с партнерами; составляет деловые письма на русском и иностранном языках. ИД-3 ук-4 Владеет навыками деловой коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках; навыками использования коммуникационных технологий.</p> | <p>Способен осуществлять коммуникации в письменной форме</p> | <p>Качество выполнения всех разделов ВКР Защита ВКР</p> |
| <p>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</p> | <p>ИД-1 оПК-1 Знает основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования. ИД-2 оПК-1 Умеет применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности. ИД-3 оПК-1 Владеет методами естественнонаучных и инженерных дисциплин.</p> | <p>Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования при решении задач профессиональной деятельности</p> | <p>- Качество разработанного проекта средств автоматизации</p> |
| <p>ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения,</p> | <p>ИД-1 оПК-2 Знает основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации. ИД-2 оПК-2</p> | <p>Способен использовать современные методы, способы и средства получения, хранения,</p> | <p>Качество выполнения всех разделов ВКР</p> |

| Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценки результатов обучения при выполнении ВКР | Объект контроля |
|--|---|--|---|
| хранения, переработки информации | <p>Умеет использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации</p> <p>ИД-3 олк-2</p> <p>Владеет навыками использования основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации.</p> | переработки информации при решении задач профессиональной деятельности | |
| <p>ОПК-3.</p> <p>Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня.</p> | <p>ИД-1 олк-3</p> <p>Знает экономические, экологические, социальные и другие ограничения, сопровождающие процесс производства продукции автоматизированных производств.</p> <p>ИД-2 олк-3</p> <p>Умеет анализировать правовые, экономические, экологические, социальные и другие ограничения при решении конкретных инженерно-технических задач в профессиональной сфере.</p> <p>ИД-3 олк-3</p> <p>Владеет навыками использования правовых, экономических, экологических, социальных и других ограничений при решении конкретных инженерно-технических задач в профессиональной сфере</p> | Способен анализировать правовые, экономические, экологические, социальные и другие ограничения при решении конкретных инженерно-технических задач при выполнении ВКР | Качество выполнения всех разделов ВКР |
| <p>ОПК-4.</p> <p>Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной</p> | <p>ИД-1 олк-4</p> <p>Знает современные информационные технологии и основные программные продукты, используемые для моделирования технологических процессов.</p> <p>ИД-2 олк-4</p> <p>Умеет применять современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов и</p> | Способен использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности | Правильное и обоснованное использование программного обеспечения общего и специального назначения для решения |

| Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценки результатов обучения при выполнении ВКР | Объект контроля |
|---|--|--|--|
| деятельности | <p>решении других инженерно-технических задач в профессиональной сфере.</p> <p>ИД-3 опк-4</p> <p>Владеет навыками использования информационных технологий, программных средств для моделирования технологических процессов, а так же решения других инженерно-технических задач в профессиональной сфере.</p> | | профессиональных задач |
| <p>ОПК-5.</p> <p>Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил</p> | <p>ИД-1 опк-5</p> <p>Знает основные положения нормативно технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</p> <p>ИД-2 опк-5</p> <p>Умеет работать с нормативно технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов норм и правил.</p> <p>ИД-3 опк-5</p> <p>Владеет навыками применения стандартов, норм и правил использования нормативно технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</p> | Способен использовать нормативно-техническую документацию при решении задач ВКР | Соответствие технических решений требованиям стандартам, нормам и правилам |
| <p>ОПК-6.</p> <p>Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-</p> | <p>ИД-1 опк-6</p> <p>Знает основные положения информационной и библиографической культуры, информационно-коммуникационные технологии, применяемые для решения стандартных задач профессиональной деятельности.</p> <p>ИД-2 опк-6</p> <p>Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии для решения</p> | Способен использовать в рамках решения задач ВКР современные информационно-коммуникационные технологии | Сравнительный анализе аналогов и прототипов; Качество разработанного проекта |

| Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценки результатов обучения при выполнении ВКР | Объект контроля |
|---|---|--|---|
| коммуникационных технологий | стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры. ИД-3 опк-6 Владеет навыками применения информационно-коммуникационные технологий при решении типовых задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры. | | |
| ПКО-1 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований | ИД-1 пко-1 Знает принципы организации и проведения научных экспериментов. ИД-2 пко-1 Умеет использовать современное оборудование и программное обеспечение при проведении научных исследований. ИД-3 пко-1 Владеет навыками выполнения научных исследований и обработки их результатов | Способен проводить научные эксперименты при исследовании предметной области в рамках решения задач ВКР | Качество разработанного проекта |
| ПКО-2 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы | ИД-1 пко-2 Знает принципы оформления отчетов о проделанной работе, оформления презентаций. ИД-2 пко-2 Умеет использовать программные продукты при оформлении результатов выполненных работ. ИД-3 пко-2 Владеет навыками составления докладов и презентаций, защиты результатов проделанной работы перед коллективом | Способен оформлять, представлять и докладывать результаты ВКР | Качество разработанного проекта, защита ВКР |
| ПКО-3 Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем | ИД-1 пко-3 Знает стандартные методы расчета параметров систем автоматизации технологических процессов и производств. | Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем | Качество разработанного проекта |

| Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценки результатов обучения при выполнении ВКР | Объект контроля |
|---|---|---|---------------------------------|
| автоматизации технологических процессов и производств | <p>ИД-2 пко-3 Умеет стандартные методы расчета параметров систем автоматизации технологических процессов и производств.</p> <p>ИД-3 пко-3 Владеет навыками использования современных программных продуктов при разработке систем автоматизации технологических процессов и производств.</p> | автоматизации технологических процессов и производств в рамках выполнения ВКР | |
| <p>ПК-1.1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований</p> | <p>ИД-1 пк-1.1 Знает применительно к области автоматизации технологических процессов и производств: цели и задачи проводимых исследований и разработок; методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта; методы и средства планирования и организации исследований и разработок; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.</p> <p>ИД-2 пк-1.1 Умеет выполнять действия в области автоматизации технологических процессов и производств: применять нормативную документацию; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; применять методы анализа научно-технической информации.</p> <p>ИД-3 пк-1.1 Владеет навыками выполнения трудовых действий в области автоматизации технологических процессов и производств: проведения маркетинговых исследований научно-технической информации; сбора, обработки, анализа и обобщения передового</p> | Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | Качество разработанного проекта |

| Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценки результатов обучения при выполнении ВКР | Объект контроля |
|---|---|--|---|
| | отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований, внедрения результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями. | | |
| <p>ПК-3.2. Способен выполнить комплект конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> | <p>ИД-1ПК-3.2. Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила выполнения графических и текстовых разделов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами; - методики выполнения расчетов для эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами. <p>ИД-2ПК-3.2. Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять требования нормативно-технической документации, технического задания на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами к составу и содержанию документации для определения полноты данных для оформления комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов; - применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для выполнения графических и текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов на разработку проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами; | <p>Способен выполнить комплект конструкторской документации эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами</p> | <p>Качество разработанного проекта Защита ВКР</p> |

| Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценки результатов обучения при выполнении ВКР | Объект контроля |
|---|---|--|---|
| | <p>- выполнять расчеты для эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p> <p>ИД-3_{ПК-3.2}. Владеет навыками</p> <p>- оформления графических разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами;</p> <p>- оформления текстовых разделов комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p> | | |
| <p>ПК-3.3. Способен проводить предпроектное обследование технологического процесса (объекта управления), для которого разрабатывается проект автоматизированной системы управления</p> | <p>ИД-1_{ПК-3.3}. Знает</p> <p>- требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к работе объекта автоматизации;</p> <p>- методики определения характеристик объекта автоматизации при различных режимах работы;</p> <p>- правила технической эксплуатации электроустановок потребителей; - критерии оценки эффективности работы объекта автоматизации.</p> <p>ИД-2_{ПК-3.3}. Умеет</p> <p>- применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на проведение обследования объекта автоматизации для определения полноты данных, необходимых для проведения обследования;</p> | <p>Способен проводить предпроектное обследование технологического процесса (объекта управления), для которого разрабатывается проект автоматизированной системы управления</p> | <p>Характеристика объекта проектирования;</p> |

| Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценки результатов обучения при выполнении ВКР | Объект контроля |
|--|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - определять в процессе предпроектного обследования параметры объекта автоматизации при различных режимах работы согласно методикам и процедурам системы менеджмента качества, требованиям частого технического задания на проведение обследования; ИД-3ПК-3.3. Владеет навыками - анализа частного технического задания на предпроектное обследование объекта автоматизации; - определение характеристик объекта автоматизации. | | |
| <p>ПК-3.4 Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> | <p>ИД-1ПК-3.4. Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - требования законодательства Российской Федерации и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов к устройству автоматизированных систем управления технологическими процессами; - правила проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами; - методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами; - типовые проектные решения автоматизированных систем управления технологическими процессами; - правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. <p>ИД-2ПК-3.4. Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять требования нормативно-технической документации, методики и процедуры системы | <p>Способен разрабатывать проектные решения отдельных частей автоматизированной системы управления технологическими процессами</p> | <p>Качество разработанного проекта Защита ВКР</p> |

| Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценки результатов обучения при выполнении ВКР | Объект контроля |
|--|--|--|------------------------|
| | <p>менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией, требования частного технического задания на разработку отдельных разделов проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами к составу и содержанию документации для определения полноты данных для оформления комплектов конструкторских документов эскизного, технического и рабочего проектов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять обработку и сравнительный анализ справочной и реферативной информации, передового отечественного и зарубежного опыта по разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами; - применять методики и процедуры системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для выбора оптимального оборудования автоматизированных систем управления технологическими процессами; - применять систему автоматизированного проектирования для разработки графических частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; - применять систему автоматизированного проектирования и программу для написания и модификации документов для разработки текстовых частей отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; - выполнять расчеты для разработки комплекта | | |

| Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценки результатов обучения при выполнении ВКР | Объект контроля |
|---|--|---|---|
| | <p>конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами.</p> <p>ИД-3пк-3.4. Владеет навыками</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализа частного технического задания на проектирование отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; - сбора информации по существующим техническим решениям автоматизированных систем управления технологическими процессами, выбора оборудования; - выбора оптимальных технических решений для разработки отдельных разделов на различных стадиях проекта на автоматизированную систему управления технологическими процессами; - выбора оборудования для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами; - разработки комплекта конструкторской документации для отдельных разделов проекта на различных стадиях проектирования автоматизированной системы управления технологическими процессами. | | |
| <p>ПК-3.5. Способен анализировать технологические процессы и производства в машиностроении</p> | <p>ИД-1 пк-3.5 Знает применительно к технологическим процессам и производствам в области машиностроения и энергетики: PDM-систему: возможности и порядок просмотра информации о технологических операциях;</p> | <p>Способен анализировать технологические процессы и производства в машиностроении и энергетике с целью</p> | <p>Характеристика объекта проектирования;</p> |

| Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценки результатов обучения при выполнении ВКР | Объект контроля |
|--|---|---|-----------------|
| <p>энергетике с целью выявления операций, подлежащих автоматизации</p> | <p>ЕСМ-систему: возможности и порядок работы в ней; принципы выбора средств автоматизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций; типы и конструктивные особенности средств автоматизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций; технологические возможности средств автоматизации технологических, подъемно-транспортных, погрузочно-разгрузочных операций; технологические процессы производств; средства технологического оснащения, контрольно-измерительные приборы и инструменты.</p> <p>ИД-2 пк-3.6</p> <p>Умеет выполнять действия в сфере анализа технологических процессов: использовать PDM-систему и ЕСМ-систему организации для анализа технологических процессов с целью выявления операций, подлежащих автоматизации; выявлять наиболее трудоемкие приемы при выполнении технологических, подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных операций; формулировать предложения по сокращению затрат тяжелого ручного труда, внедрению рациональных приемов и методов труда при выполнении технологических, подъемно-транспортных и погрузочно-разгрузочных операций; использовать прикладные компьютерные программы для расчета эффективности выполнения технологических и вспомогательных операций, определения узких мест в технологических процессах; формулировать предложения по автоматизации технологических процессов.</p> | <p>выявления операций, подлежащих автоматизации</p> | |

| Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценки результатов обучения при выполнении ВКР | Объект контроля |
|---|---|--|--|
| | <p>ИД-3 пк-3.5 Владеет навыками выполнения трудовых действий в области автоматизации технологических процессов и производств: анализа оборудования, средств технологического оснащения, средств измерений, приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов; определения узких мест технологических процессов; изучения передового опыта в области автоматизации технологических процессов; разработки предложений по автоматизации технологических процессов.</p> | | |
| <p>ПК-3.6. Способен разрабатывать средства автоматизации для технологических процессов в области машиностроения и энергетике</p> | <p>ИД-1 пк-3.6 Знает применительно к технологическим процессам в машиностроении и энергетике: конструкции и порядок эксплуатации оборудования, реализующего технологические процессы; принципы построения систем автоматизированного и автоматического управления технологическими процессами; способы и средства текущего контроля и регулирования параметров технологических процессов; методику оценки эффективности функционирования средств и систем автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом.</p> <p>ИД-2 пк-3.6 Умеет выполнять действия в области автоматизации технологических процессов и производств: разрабатывать схему автоматизированного управления технологическим процессом; определять способы и средства текущего контроля параметров технологических процессов; определять способы и средства регулирования параметров технологических</p> | <p>Способен разрабатывать средства автоматизации для технологических процессов в области машиностроения и энергетике</p> | <p>Качество разработанного проекта</p> |

| Код и наименование компетенции выпускника образовательной программы | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Критерии оценки результатов обучения при выполнении ВКР | Объект контроля |
|---|---|---|-----------------|
| | <p>процессов; проверять эффективность функционирования средств и систем автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом.</p> <p>ИД-3 пк-3.6</p> <p>Владеет навыками выполнения трудовых действий в области автоматизации технологических процессов и производств: определения общей схемы системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом; выбора средств текущего контроля параметров технологических процессов; выбора средств регулирования параметров технологических процессов; реализации схемы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом; проверки эффективности реализованной схемы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом</p> | | |

3.2 Требования к содержанию выпускной квалификационной работы

ВКР бакалавра представляет собой законченное исследование, в котором анализируется одна из теоретических и (или) практических проблем в области профессиональной деятельности, и должна отражать умение самостоятельно разрабатывать избранную тему и формулировать соответствующие рекомендации.

ВКР бакалавра выполняется на базе теоретических знаний и практических умений и навыков, полученных выпускником в период обучения. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе освоения дисциплин ОПОП ВО, подводить итог теоретического и практико-ориентированного обучения выпускника и подтверждать его профессиональные компетенции.

К ВКР предъявляются следующие требования:

- соответствие названия работы ее содержанию, четкая целевая направленность, актуальность;
- логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;
- корректное изложение материала с учетом принятой научной терминологии;
- достоверность полученных результатов и обоснованность выводов;
- научно-технический стиль изложения;
- оформление работы в соответствии с требованиями, изложенными в данных методических указаниях.

Законченная выпускная квалификационная работа – это проектно-аналитическая работа на заданную тему, написанная лично выпускником под руководством руководителя ВКР, содержащая элементы исследования или проектную часть, свидетельствующая об умении выпускника работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, демонстрирующая владение компетенциями, приобретенными при освоении ОПОП ВО.

Каждая ВКР должна обязательно содержать материалы, связанные с выполнением следующих задач проектирования:

- характеристика объекта автоматизации;
- выбор критериев качества;
- сравнительный анализ аналогов и прототипов;
- разработка схем автоматизации;
- выбор технических средств автоматизации объекта и основных алгоритмов автоматизации;

В пояснительной записке излагается основное содержание ВКР, которое иллюстрируется необходимыми схемами, графиками и таблицами. Изложение материала должно четко отражать творческую часть, характеризующую самостоятельную работу автора работы. Если в работе используется материал других авторов, то должна быть ссылка на соответствующий источник.

Выбор метода исследования, того или иного способа расчета и принимаемые решения должны кратко, но убедительно обосновываться.

Не рекомендуется обосновывать общеизвестные и очевидные положения, а также повторять однотипные расчеты. Отдельные вопросы работы излагаются в пояснительной записке в порядке логической последовательности и связываются по содержанию единством общего плана проекта.

Пояснительная записка должна включать:

- титульный лист (приложение В);
- задание на ВКР (приложение Г);
- аннотацию;
- содержание;
- термины и определения (необязательный элемент);

- перечень сокращений и обозначений (необязательный элемент);
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

К пояснительной записке прикладывается отзыв руководителя (приложение Д).

Титульный лист является первой страницей пояснительной записки и служит источником информации, необходимой для определения принадлежности и поиска документа. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц отчета. Номер страницы на титульном листе не проставляют. Пример составления титульного листа представлен в приложении В.

В задании на ВКР указываются: полная формулировка темы ВКР; исходные данные к ВКР; перечень вопросов, подлежащих разработке; список основной литературы по теме; примерный перечень иллюстративного материала (графическая часть).

Аннотация – краткое точное изложение содержания ВКР, включающее основные фактические сведения и выводы, без дополнительной интерпретации или критических замечаний автора реферата.

Введение отражает актуальность темы, объект и предмет исследования, цель и задачи исследования, методы исследования, методологические основы исследования. Введение должно содержать оценку текущего состояния решаемой научно-технической проблемы, актуальность и новизну темы ВКР, обоснование необходимости проектирования. Актуальность исследования определяется его теоретической (практической) значимостью и недостаточной проработкой проблемы, рассматриваемой в рамках ВКР.

Основная часть пояснительной записки должна отражать вопросы, связанные с проектированием объектов системы электроснабжения

Заключение должно содержать выводы по каждому этапу выполненной работы, выводы по проекту в целом и оценку эффективности. В выводах необходимо подчеркнуть научную или практическую ценность результатов работы, степень внедрения, дать рекомендации по дальнейшему совершенствованию системы, технологии или процесса проектирования. Если ВКР внедрена на предприятии, то к ней прилагается справка или акт о внедрении.

В **списке использованных источников** должна быть указана вся использованная литература, в том числе издания на иностранном языке (при необходимости) и электронные ресурсы, а по тексту пояснительной записки – ссылки на нее. Все перечисленные в списке работы нумеруются. Источники располагаются в порядке появления ссылок в тексте.

В **приложения** следует включать вспомогательный материал, необходимый для полноты изложения результатов ВКР в пояснительной записке, например:

- промежуточные математические доказательства, формулы, расчеты;
- схемы, графики,
- таблицы вспомогательных данных;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- результаты тестирования и т.д.

3.3 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

Общие требования к оформлению выпускной квалификационной работы соответствуют требованиям действующего ГОСТ 7.32–2017 «Отчет по научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Объем ВКР должен быть в пределах от 50 до 60 страниц машинописного текста. Приложения не входят в объем ВКР. Текст должен быть напечатан на одной стороне листа белой бумаги, через 1,5 интервала. Размер шрифта – не менее 12 пт. Рекомендуемый тип

шрифта для основного текста отчета – Times New Roman. Полужирный шрифт применяют только для заголовков разделов и подразделов, заголовков структурных элементов.

Наименования структурных элементов ВКР: «АННОТАЦИЯ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ», «ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ». «ВВЕДЕНИЕ». «ЗАКЛЮЧЕНИЕ». «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ». «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных элементов отчета. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце, прописными буквами, не подчеркивая. Каждый структурный элемент и каждый раздел основной части отчета начинают с новой страницы.

Основную часть ВКР следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты. Разделы и подразделы отчета должны иметь заголовки. Пункты и подпункты, как правило, заголовков не имеют.

Заголовки разделов и подразделов основной части отчета следует начинать с абзацного отступа и размещать после порядкового номера, печатать с прописной буквы, полужирным шрифтом, не подчеркивать, без точки в конце. Пункты и подпункты могут иметь только порядковый номер без заголовка, начинающийся с абзацного отступа.

Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.

Страницы выпускной квалификационной работы нумеруют арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляется в центре нижней части страницы без точки.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей ВКР и обозначаться арабскими цифрами без точки.

Подразделы нумеруют арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела, подраздела. Например, «1.2».

Иллюстрации (таблицы, чертежи, схемы, графики), которые расположены на отдельных страницах работы, включаются в общую нумерацию страниц. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в дипломной работе.

Иллюстрации следует располагать в пояснительной записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице.

Иллюстрации (кроме таблиц) обозначаются словом «Рисунок», нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах раздела. Номер иллюстрации (за исключением таблиц) должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например: «Рисунок 1.2» (второй рисунок первого раздела).

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. Наименование таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным кратким. Наименование таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире.

При переносе части таблицы наименование помещают только над первой частью таблицы. Над другими частями также слева пишут слова «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы.

Таблицу следует располагать в отчете непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

На все таблицы должны быть ссылки в тексте. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией.

Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой.

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не уместится в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «х».

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия с абзаца.

Формулы в отчете следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всего отчета арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Пример - ... в формуле (1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1).

Порядок изложения математических уравнений такой же, как и формул.

Ссылки на использованные источники следует приводить в квадратных скобках.

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ». Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы, полужирным шрифтом, отдельной строкой по центру без точки в конце.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» следует буква, обозначающая его последовательность.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

Для приложений можно использовать кегль 8–10.

3.4 Порядок выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

3.4.1 Организация выполнения и руководство выпускной квалификационной работой

Выпускные квалификационные работы (ВКР) выполняются на кафедре Автоматизации, информационных и инженерных технологий.

Выпускающая кафедра проводит следующие организационные мероприятия:

- собрание студентов-выпускников перед началом выполнения ВКР;
- периодический промежуточный контроль намеченного графика выполнения ВКР с отражением его результатов;
- обсуждение результатов выполняемых ВКР, в том числе в форме предварительной защиты.

При существенном отставании от намеченного графика, и при неудовлетворительных результатах предварительной защиты ВКР студент по представлению кафедры может быть не допущен к защите ВКР и отчислен из университета.

Руководство обучающимися, выполняющими выпускные квалификационные работы, осуществляют преподаватели выпускающей кафедры, имеющие ученую степень. Руководители назначаются приказом по университету по представлению выпускающей кафедры.

Руководитель выдает задание на выполнение ВКР, оказывает студенту помощь в разработке графика выполнения работы, устанавливает объем разделов работы, проводит консультации, контролирует ход её выполнения (с отметкой в графике).

Выбор темы ВКР осуществляется студентом после консультаций с руководителем за 6 месяцев до защиты ВКР. Студент вправе предложить свою тему, обосновав ее актуальность, целесообразность, согласовать с руководителем ВКР до утверждения тем ректором ПНИПУ. Название темы должно полностью характеризовать поставленную перед студентом общую техническую или научную задачу.

С целью осуществления выпускающей кафедрой контроля качества ВКР и подготовки студентов к защите рекомендуется проведение заседания экспертной комиссии кафедры, состоящей из преподавателей выпускающей кафедры, где каждый студент в присутствии руководителя ВКР проходит предварительную защиту ВКР, на которой особое внимание уделяется отработке доклада (формы и содержания). К предварительной защите студент представляет задание на ВКР и полный непереpletенный (несброшюванный) вариант ВКР. Предварительная защита ВКР проводится за две недели до защиты. Возможна повторная предзащита за неделю до защиты.

Рекомендация о допуске (не допуске) к защите фиксируются в протоколе заседания выпускающей кафедры.

3.4.2 Тематика выпускных квалификационных работ

Тема выпускной работы должна быть конкретной, кратко и точно именовать разрабатываемое информационно-программное изделие, отражать сведения о предметной области и для реализации каких задач оно предназначено.

Тема работы может быть связана с вопросами создания принципиально нового проекта, модернизацией уже внедренных или модификацией типовых проектных решений с учетом специфики области применения. В выпускной работе не желательно ставить проблемные вопросы, решение которых в установленные сроки нельзя гарантировать.

Тема ВКР должна быть достаточно широкой, позволяющей студенту показать уровень теоретической подготовки, умение выполнять инженерно-конструкторские работы на всех этапах и стадиях проектирования автоматизации объекта. Она должна требовать от студента выполнения достаточно серьезных расчетных, конструкторских работ, решения сравнительно сложных инженерно-технических вопросов.

Формулировка темы выпускной работы должна отражать ее содержание.

Примеры тем выпускных квалификационных работ представлены в Приложении Ж.

3.4.3 Защита выпускной квалификационной работы

Студент защищает ВКР в государственной экзаменационной комиссии по защите ВКР (далее – комиссия) по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Не позднее, чем за 5 дней до дня защиты после проверки на плагиат студент представляет на кафедру:

- расчетно-пояснительную записку по ВКР, подписанную автором, руководителем, консультантами и заведующим кафедрой. Название темы ВКР должно точно соответствовать ее формулировке, указанной в приказе;
- презентацию к докладу;
- отзыв руководителя (приложение Д);
- документы об использовании результатов ВКР (при наличии таких результатов);
- USB-носитель презентацией и текстом пояснительной записки, графическим материалом.

После ознакомления с представленным материалом заведующий кафедрой решает вопрос о допуске работы к защите. При положительном решении студент допускается к защите ВКР. В противном случае вопрос о допуске рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя.

В случае, если ВКР не представлена студентом в установленный срок по уважительным причинам, в установленном порядке дата защиты может быть изменена при предоставлении студентом подтверждающих документов. Перенос сроков защиты ВКР оформляется приказом проректора по учебной работе на основании личного заявления студента с визой заведующего выпускающей кафедрой.

За 3 дня до начала защиты пояснительная записка со всеми подписями, с отзывом руководителя, результатами проверки на заимствования передается секретарю ГЭК.

Приказ о допуске к защите ВКР выходит не позднее, чем за день до начала защит.

Отрицательный отзыв руководителя ВКР не влияет на допуск ВКР к защите. Оценку по результатам защиты ВКР выставляет комиссия.

Защита ВКР проводится на открытом заседании комиссии с участием не менее двух третей ее состава.

Обязательные элементы процедуры защиты:

- выступление автора ВКР;
- оглашение отзыва руководителя;
- ответы на вопросы членов ГЭК.

Приглашая очередного студента к защите, секретарь ГЭК объявляет фамилию, имя, отчество защищающегося и тему ВКР.

На доклад отводится 7-10 минут. В докладе должна быть отражена суть выполненной работы и, прежде всего, личный вклад студента в проделанную работу.

После доклада члены ГЭК задают выпускнику вопросы, на которые он должен ответить. Вопросы затрагивают как содержание ВКР, так и в целом профессиональную подготовку защищающегося. Затем секретарь зачитывает отзыв руководителя на работу, после чего предоставляется заключительное слово выпускнику, в котором он может ответить на замечания.

Члены экзаменационной комиссии в процессе защиты на основании представленных материалов, доклада и ответов на вопросы дают предварительную оценку выпускной квалификационной работы и подтверждают ее соответствие требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств. Мнения членов экзаменационной комиссии по каждой выпускной квалификационной работе отражаются в оценочных листах с проставлением оценки по 4-х бальной шкале (Приложение Е).

Экзаменационная комиссия по защите ВКР дает заключения о качестве и уровне представленных выпускных квалификационных работ. Для оценки используется четырехбальная шкала. Оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» определяется открытым голосованием.

После оформления протокола заседания экзаменационной комиссии по защите ВКР объявляются результаты защиты – оценки.

Решение о присвоении выпускнику квалификации бакалавра по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и выдаче диплома о высшем образовании государственного образца принимает экзаменационная комиссия по результатам итоговой государственной аттестации.

Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) отмечаются обнаруженные недостатки в теоретической и практической подготовке студента, допуск его к повторной защите той же работы (с исправлениями или без них) или с выдачей нового задания в случае отрицательной оценки. Лучшие выпускные квалификационные работы рекомендуются ГЭК для представления на конкурсы и выставки, для публикации в научных изданиях, внедрения в практику. Лучшим выпускникам ГЭК дает рекомендацию для поступления в магистратуру с соответствующей пометкой в протоколе по защите выпускной квалификационной работы и в отчете о работе государственной экзаменационной комиссии.

Обучающимся, защитившим выпускную квалификационную работу с оценкой «отлично», сдавшим на «отлично» итоговый экзамен и имевшим не менее 75% отличных оценок

по дисциплинам учебного плана, а остальные оценки – «хорошо», выдается диплом с отличием (с отметкой в протоколе заседания ГЭК).

Студенту, получившему при защите выпускной квалификационной работы оценку «неудовлетворительно» или в случае его неявки без уважительных причин, повторная защита может быть разрешена не ранее, чем через 10 месяцев и не позднее, чем через пять лет после прохождения государственной итоговой аттестации впервые.

Повторная защита выпускной квалификационной работы не может назначаться более двух раз. При повторной защите выпускной квалификационной работы по желанию обучающегося решением кафедры ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы. Основанием для повторной защиты являются заявление выпускника, решение ГЭК и приказ ректора университета о допуске к повторной защите.

После защиты выпускных квалификационных работ секретарь ГЭК сдает их секретарю выпускающей кафедры, который производит их регистрацию и составляет опись.

По окончании работы ГЭК председатель должен обсудить с членами ГЭК результаты защиты и составить отчет.

После завершения работы ГЭК по представлению директора филиала издается приказ по университету о выпуске студентов.

Выпускающие кафедры в соответствии с планом своей работы должны обсудить и проанализировать результаты итоговой государственной аттестации выпускников.

Отчет о работе ГЭК должен быть обсужден на заседании ученого совета филиала и передан в УОП университета.

Отчеты о работе государственных экзаменационных комиссий заслушиваются на Ученом совете высшего учебного заведения и вместе с рекомендациями о совершенствовании качества профессиональной подготовки специалистов представляются в Министерство образования и науки России в двухмесячный срок после завершения итоговой государственной аттестации. Протоколы итоговой государственной аттестации выпускников хранятся в архиве университета.

3.5 Показатели и критерии оценки результатов выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Критерии оценивания компетенций в ходе выполнения выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств представлены в таблице 3.1.

Показатели и критерии оценивания результатов освоения образовательной программы с помощью ВКР представлены в таблицах 3.3 и 3.4. Члены ГЭК по приему ВКР вносят их в индивидуальный оценочный лист каждого члена ГЭК (Приложение Е).

Таблица 3.3 – Показатели и критерии оценивания содержания выпускной квалификационной работы

| № п/п | Показатели выполнения ВКР | Критерии оценивания | | | |
|-------|---------------------------|--|---|---|---|
| | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| 1 | Актуальность темы работы | Приводятся аргументированные доводы актуальности темы. Тема новая для кафедры, полностью соответствует профилю | Актуальность темы сравнительно аргументирована. Тема с элементами новизны для кафедры, имеет допустимое | Актуальность темы недостаточно аргументирована. Тема исследования традиционная для кафедры или частично | Актуальность темы не аргументирована. Тема работы не соответствует профилю образовательной программы. |

| № п/п | Показатели выполнения ВКР | Критерии оценивания | | | |
|-------|---|---|---|---|--|
| | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| | | образовательной программы. | незначительное несоответствие профилю образовательной программы. | соответствует профилю образовательной программы. | |
| 2 | Уровень теоретической проработки проблемы | Суть проблемы раскрыта с систематизацией научных направлений, их оценкой. Изложена собственная позиция. | Суть проблемы раскрыта с систематизацией точек зрения авторов, обобщением отечественного и зарубежного опыта. | Изложение теории описательное. Нет увязки темы с наиболее значимыми направлениями решения проблемы и применяемыми механизмами или методами. | Уровень теоретической проработки низкий. Нет увязки сущности темы с наиболее значимыми направлениями решения проблемы и применяемыми механизмами или методами. |
| 3 | Качество анализа проблемы, достоверность выводов и обоснованность выдвигаемых проектных решений | Достоверность выводов базируется на анализе объекта исследования. Комплекс авторских предложений и рекомендаций аргументирован, обладает новизной и практической значимостью. | Достоверность выводов базируется на анализе объекта исследования. Комплекс авторских предложений и рекомендаций недостаточно аргументирован. Выводы сформулированы в общей форме и не всегда корректны. | Объект недостаточно исследован. Сформулированные проектные решения и рекомендации носят общий характер и недостаточно аргументированы. | Объект недостаточно исследован. Предложения и рекомендации носят общий характер, недостаточно аргументированы, достоверность некоторых выводов не доказана. |
| 4 | Апробация и внедрение результатов в практическую деятельность | Результаты работы апробированы и подтверждены справкой о внедрении. | Результаты работы апробированы, сформулированы рекомендации по практическому внедрению. | Результаты работы имеют практический интерес | В работе не сформулированы предложения по внедрению результатов работы в практическую деятельность. |
| 5 | Самостоятельность и творческий подход к разработке темы | При раскрытии темы изложена собственная позиция. Предлагаемые решения нестандартные. Проявлен творческий подход к разработке темы. | Результаты и выводы показывают самостоятельность и глубину изучения проблемы. Отдельные решения нестандартны. | Решения тривиальные, традиционно используемые на практике. | Решения носят общий характер, неконкретны. |

| № п/п | Показатели выполнения ВКР | Критерии оценивания | | | |
|-------|---|--|--|---|---|
| | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| 6 | Грамотность оформления работы, ее соответствие установленным стандартам | Работа оформлена строго в соответствии с требованиями. | В оформлении работы допущено не более 10 незначительных неточностей. | Работа оформлена с допустимыми погрешностями. | Работа оформлена со значительными нарушениями требований. |

Шкалы оценивания содержания ВКР:

Оценка «отлично» выставляется, если по всем критериям получены оценки «отлично» и не более двух критериев - «хорошо».

Оценка «хорошо» выставляется, если по всем критериям получены оценки «хорошо» и «отлично» и не более двух критериев - «удовлетворительно», либо по всем критериям получены оценки «хорошо» и «отлично» и не менее трех критериев - «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если по всем критериям оценки положительные и не менее трех критериев - «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно», если получено по критериям хотя бы одна оценка «неудовлетворительно».

Таблица 3.4 – Показатели и критерии оценивания защиты выпускной квалификационной работы

| № п/п | Показатели защиты ВКР | Критерии оценивания | | | |
|-------|--|--|---|--|--|
| | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| 1 | Умение четко, конкретно и ясно доложить содержание выпускной квалификационной работы | Доклад четкий, технически грамотный с соблюдением отведенного времени, дающий полное представление о выполненной работе. Высокое владение профессиональным языком. Студент не читает доклад с листа. | Доклад четкий, технически грамотный с незначительными отступлениями от предъявляемых требований. Студент не читает доклад с листа, показывает владение профессиональным языком. | Доклад с отступлением от регламента времени и требуемой последовательности изложения материала. Студент частично читает доклад, владение профессиональным языком удовлетворительное. | Доклад с отступлением от принятой терминологии со значительным отступлением от регламента времени. Студент читает доклад, слабое владение профессиональным языком. |
| 2 | Качество презентации результатов работы | Слайды презентации содержат схемы, иллюстрирующие результаты работы. Информация отлично читаема с экрана, текст не | Слайды презентации содержат схемы, в основном иллюстрирующие результаты работы. Информация хорошо | Слайды презентации содержат схемы, недостаточно полно иллюстрирующие результаты работы. Информация удовлетворительно читаема с экрана, текст | Презентация содержит в основном текстовые слайды, слабо иллюстрирующие результаты работы. Информация плохо читаема с экрана, текст |

| № п/п | Показатели защиты ВКР | Критерии оценивания | | | |
|-------|---------------------------------|--|---|--|---|
| | | отлично | хорошо | удовлетворительно | неудовлетворительно |
| | | содержит ошибок. | читаема с экрана, текст не содержит ошибок. | содержит незначительное количество ошибок. | содержит большое количество ошибок. |
| 3 | Качество ответов на вопросы ГЭК | Правильные, полные, логически выстроенные, убедительные ответы на все вопросы, высокое владение профессиональным языком, умение научно аргументировать и защищать свою точку зрения. | Правильные, зачастую полные, логически выстроенные, убедительные ответы на все вопросы, хорошее владение профессиональным языком, умение научно аргументировать и защищать свою точку зрения. | Не на все вопросы даны полные, логически выстроенные, убедительные ответы, удовлетворительное владение профессиональным языком, способность научно аргументировать и защищать свою точку зрения. | Не даны правильные ответы на большинство заданных вопросов, низкое владение профессиональным языком, неспособность научно аргументировать и защищать свою точку зрения. |

Шкалы оценивания защиты ВКР:

Оценка «отлично» выставляется, если по всем критериям получены оценки «отлично» и не более одного критерия - «хорошо».

Оценка «хорошо» выставляется, если по всем критериям получены оценки «хорошо» и «отлично», и не более одного критерия - «удовлетворительно», либо по всем критериям получены оценки «хорошо» и «отлично» и не менее двух критериев - «хорошо».

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если по всем критериям оценки положительные и не менее двух критериев - «удовлетворительно».

Оценка «неудовлетворительно», если получена по критериям хотя бы одна оценка «неудовлетворительно».

Оценочный лист выпускной квалификационной работы государственной итоговой аттестации (Приложение Е) является инструментом для оценивания уровня освоения компонентов контролируемых компетенций путём агрегирования оценок, полученных студентом при защите ВКР. Общая оценка выставляется с учетом мнения всех членов ГЭК по результатам обсуждения после докладов бакалавров.

В оценочный лист включаются следующие разделы:

1. Оценка за содержание ВКР.
2. Оценка за защиту ВКР.
3. Уровень сформированности компетенций.
4. Средняя оценка.
5. Итоговая оценка.

Таблица 3.5 – Итоговая оценка выпускной квалификационной работы

| Итоговая оценка выставляется: | Если получены оценки: | |
|----------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| | За содержание выполненной ВКР | За защиту ВКР |
| Отлично | Отлично, хорошо | Отлично |
| Хорошо | Отлично, хорошо | Хорошо |
| | Хорошо, удовлетворительно | Отлично, хорошо |
| Удовлетворительно | Отлично, хорошо, удовлетворительно | Удовлетворительно |

Примечание: оценка повышается, если:

- имеются публикации в научных журналах, рекомендованных ВАК;
- имеются призовые места на всероссийских и международных олимпиадах;
- разработан и изготовлен макет, лабораторная установка;
- рекомендовано оформить заявку на предлагаемое изобретение.

4 ПОРЯДОК ДЕЙСТВИЙ В ОТНОШЕНИИ ЛИЦ, НЕ ПРОШЕДШИХ ГИА

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся должен представить в организацию документ, подтверждающий причину его отсутствия.

Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки "неудовлетворительно", отчисляются из университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее государственную итоговую аттестацию, может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через пять лет после срока проведения государственной итоговой аттестации, которая не пройдена обучающимся. Указанное лицо может повторно пройти государственную итоговую аттестацию не более двух раз.

Для повторного прохождения государственной итоговой аттестации указанное лицо по его заявлению восстанавливается в университете на период времени, установленный деканатом, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации по соответствующей образовательной программе.

При повторном прохождении государственной итоговой аттестации по желанию обучающегося решением кафедры ему может быть установлена иная тема выпускной квалификационной работы.

5 ПОРЯДОК ОРГАНИЗАЦИИ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

Все локальные нормативные акты университета по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- время на подготовку ответов в письменной форме на государственном экзамене – не более чем на 90 минут;
- продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение определенных требований при проведении государственного аттестационного испытания.

Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в университете).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности.

6 ПОРЯДОК ПОДАЧИ АПЕЛЛЯЦИИ

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также выпускную квалификационную работу и отзыв руководителя (для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы).

Апелляция не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;
- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

Во втором случае результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти государственное аттестационное испытание в сроки, установленные университетом.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания обучающегося, подавшего апелляцию, осуществляется в присутствии председателя или одного из членов

апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения в университете в соответствии со стандартом.

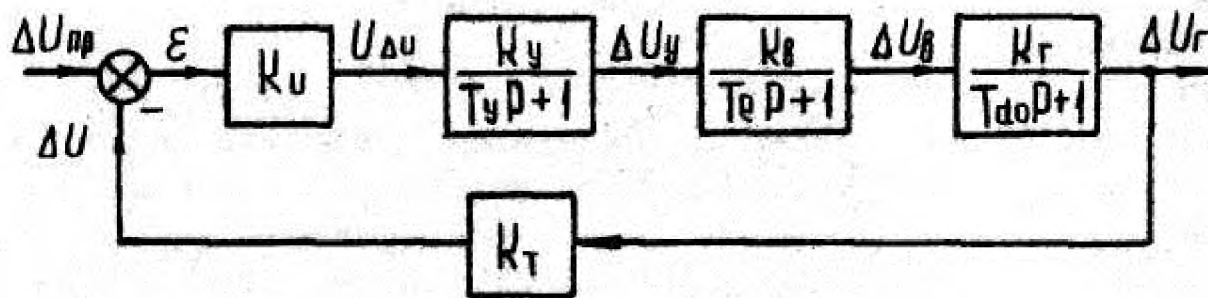
Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Пример экзаменационного билета

| | | |
|---|-------------|---|
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Чайковский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» | Кафедра | <i>Автоматизации, информационных и инженерных технологий</i> |
| | Направление | <i>15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств</i> |
| | Дисциплины | <i>Автоматизация технологических процессов и производств; Электрический привод; Вычислительные машины, комплексы, системы и сети; Системы управления исполнительными механизмами.</i> |

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Определение ЛВС. Преимущества ЛВС.
2. Силы и моменты, действующие в системе электропривода. Уравнения движения и режимы работы электропривода как динамической системы
3. По структурной схеме автоматической системы регулирования напряжения генератора с регулятором пропорционального действия (рис. 1), используя критерий Гурвица, определить условие ее устойчивости.



Рисунок

4. Выполнить синтез замкнутого контура регулирования скорости СУИМ с настройкой на технический оптимум при следующих параметрах электромеханического объекта: $T_M = 0,1$ с, $K_T = 0,4$ Ом, $R_s = 1$ Ом, $K_d = 0,5$ (В·с)⁻¹, $K_c = 0,05$ В·с, $T_{\mu c} = 0,02$ с.

« ____ » _____ 20__ года

Зав. кафедрой АИИТ

(подпись)

(фамилия И.О.)

Форма оценочного листа члена ГЭК по приему государственного экзамена

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Чайковский филиал

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Кафедра автоматизации, информационных и инженерных технологий

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**ЧЛЕНА ЭКЗАМЕНАЦИОННОЙ КОМИССИИ**

по приему государственного экзамена

по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике
группа _____

| № п/п | Фамилия И.О. | № билета | Оценка ответов по вопросам (заданиям) экзаменационного билета | | | | Средняя оценка | Итоговая оценка |
|----------|--------------|-------------|---|---|---|---|----------------|--------------------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 1. | | | | | | | | |
| 2. | | | | | | | | |
| 3. | | | | | | | | |
| 4. | | | | | | | | |
| 5. | | | | | | | | |
| 6. | | | | | | | | |

« ___ » _____ 20___ г.

Член ГЭК _____ (_____)
(подпись) (Фамилия И.О.)

Форма титульного листа ВКР

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
Пермский национальный исследовательский политехнический университет
(ПНИПУ)

Чайковский филиал ПНИПУ

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль: Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике

Кафедра: Автоматизации, информационных и инженерных технологий

Зав. кафедрой АИИТ

(*Фамилия И.О.*)

« ____ » _____ 20__ г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

на соискание академической степени бакалавра

на тему

« _____ »

Студент: _____ Фамилия Имя Отчество
(подпись, дата)

Группа: АТПШ- _____

Состав ВКР:

1. Пояснительная записка на ____ стр.
2. Графический материал на ____ стр.

Руководитель ВКР: _____ звание, должность
(подпись, дата) Фамилия И.О.

Консультант по _____ звание, должность
разделу: _____ (подпись, дата) Фамилия И.О.

Консультант по _____ звание, должность
разделу:: _____ (подпись, дата) Фамилия И.О.

Консультант по _____ звание, должность
разделу:: _____ (подпись, дата) Фамилия И.О.

_____ (подпись, дата)

Нормоконтроль: _____ звание, должность
(подпись, дата) Фамилия И.О.

Форма задания на выполнение ВКР

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное автономное образовательное
 учреждение высшего образования
 Пермский национальный исследовательский политехнический университет
 (ПНИПУ)

Чайковский филиал ПНИПУ

Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
 Профиль Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении и энергетике

Кафедра: Автоматизации, информационных и инженерных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой _____
 « ____ » _____ 20__ г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра

Фамилия, имя, отчество: _____

Группа: АТПП- _____

Начало выполнения работы: _____ 20__ г.

Контрольные сроки просмотра работы кафедрой: _____

Сроки представления на рецензию _____

Защита работы на заседании ГЭК: _____ 20__ г.

1. Наименование темы: « _____ »

2. Исходные данные к работе: _____

3. Содержание пояснительной записки:

а) основная часть

б) характеристика объекта автоматизации:

в) выбор технических средств автоматизации

в) разработка алгоритмов управления и регулирования объекта автоматизации

4. Перечень графического материала _____

4. Дополнительные указания:

5. Основная литература _____

7. Календарный график выполнения выпускной квалификационной работы

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

| Наименование этапа | Объем (в%) | Начало | Конец |
|--|------------|--------|-------|
| 1. Сбор и анализ исходных данных, характеристика объекта автоматизации | 10 | | |
| 2. Разработка функциональной и структурной схемы автоматизации объекта; | 15 | | |
| 3. Выбора технических средств автоматизации | 20 | | |
| 4. Разработка алгоритмов управления и регулирования объекта автоматизации | 20 | | |
| 5. Выполнение графической части проекта | 15 | | |
| 6. Оформление пояснительной записки | 10 | | |
| 7. Представление работы на проверку и отзыв руководителя квалификационной работы | - | | |
| 8. Предварительная защита работы | 5 | | |
| 9. Прохождение нормоконтроля | - | | |
| 10. Представление работы на кафедре | - | | |
| 11. Защита на заседании ГЭК | 5 | | |

Руководитель ВКР:

(подпись, дата)

звание, должность

Фамилия И.О.

Консультант по
основной части:

(подпись, дата)

звание, должность

Фамилия И.О.

Задание получил:

(подпись, дата)

Фамилия Имя Отчество

Форма отзыва на ВКР

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Чайковский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

**ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
БАКАЛАВРА**

Выпускная квалификационная работа выполнена

| | |
|-------------------|--|
| Студентом | |
| Факультет | |
| Кафедра | |
| Направление | |
| Наименование темы | |
| Руководитель | |

Необходимо отметить:

- разделы, разрабатываемые самостоятельно, а также заимствованные, но переработанные;
- уровень теоретической и практической подготовки студента (уровень освоения универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций);
- работа студента над проектом (целенаправленность, систематичность, творческое отношение и т.п.);
- степень готовности к самостоятельной работе;
- разработки, которые можно рекомендовать к внедрению;
- несогласие с каким-то решением, заключением.

« ___ » _____ 20__ г.

_____ (подпись)

Форма оценочного листа члена ГЭК по защите ВКР

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Чайковский филиал ФГАОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ

члена экзаменационной комиссии по защите выпускной квалификационной работы

по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

группа _____

| № п/п | Ф.И.О. студента | Показатели ВКР | | | | | Показатели защиты | | | Уровень сформированности компетенций | Средняя оценка | Итоговая оценка |
|-------|-----------------|--------------------------|---|---|---|---|---|--|---|--------------------------------------|----------------|-----------------|
| | | Актуальность темы работы | Уровень теоретической проработки проблемы | Качество анализа проблемы, достоверность выводов и обоснованность выдвигаемых проектных решений | Апробация и внедрение результатов в практическую деятельность | Самостоятельность и творческий подход к разработке темы | Грамотность оформления работы, ее соответствие установленным стандартам | Умение четко, конкретно и ясно доложить содержание ВКР | Качество презентации результатов работы | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |

« _____ » _____ 20 _____ г.

Член ГЭК _____ (_____)
(подпись) (Фамилия И.О.)

Примерные темы ВКР

1. Автоматизированные системы управления технологическими процессами: энергетики, процессы механической обработки и др.
2. Автоматизированные системы управления непроизводственными объектами: автоматизированные охранные и противопожарные системы, автоматизированные системы управления климатом зданий различного назначения, интеллектуальные здания, автоматизированные системы коммунального хозяйства, автоматизированные распределенные системы контроля и учета (например, для контроля и учета расхода энергетических ресурсов).
3. Автоматизация отдельных технологических или производственных процессов: автоматизированный технологический участок, автоматическая линия, гибкий производственный модуль, гибкая производственная система, автоматизированная складская система, автоматизированная транспортная система и др.
4. Разработка технических средств автоматизации технологических и производственных операций с проработкой вопросов управления ими: автоматические манипуляторы, автоматы, интеллектуальные измерительные устройства и приводы, транспортные устройства и др.
5. Разработка средств автоматизации управления: программируемые контроллеры нестандартного исполнения, процессорные регуляторы, логические контроллеры, нестандартные модули сопряжения с объектом и др.
6. Разработка автоматизированных рабочих мест для технологов, операторов автоматизированных систем управления, разработчиков систем, специалистов по автоматизации производства.
7. Разработки для учебного процесса: учебно-лабораторные стенды, методическое и программное обеспечение лабораторных работ и практических занятий, справочники-эмуляторы и т. п.
8. Исследования средств и объектов автоматизации: проведение и оформление результатов экспериментальных исследований, имитационное моделирование, разработка математического и программного обеспечения для автоматизации научных исследований (АСНИ)

Лист регистрации изменений

| № п.п. | Содержание изменения | Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой |
|-------------------|-----------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |