

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тюменский индустриальный университет»
Тобольский индустриальный институт (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
Директор
филиала ТИУ в г.Тобольске
Филиал ТИУ
г. Тобольске _____ Л.В. Останина
« 29 » _____ 2018 г.



ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации
выпускников по направлению подготовки
15.03.06 «Мехатроника и робототехника»


Профиль Робототехника и гибкие производственные модули

Программа академического бакалавриата

Квалификация – бакалавр

Рассмотрено на заседании Учёного совета
филиала ТИУ в г. Тобольске
Протокол от «29» 10 2018 г. № 6
Секретарь Совета


_____ Е.С. Чижикова



Тобольск, 2018

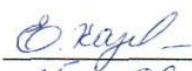
РАЗРАБОТАЛ:

И.о. заведующего кафедрой электроэнергетики
филиала ТИУ в г.Тобольске

 Г.В. Иванов
«25» 06 2018 г.

СОГЛАСОВАЛ:

Заместитель директора по УМР
филиала ТИУ в г.Тобольске

 Е.В. Казакова
«25» 06 2018 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО), разработанной федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Тюменский индустриальный университет».

1.1 Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», включает:

- а) государственный экзамен;
- б) защиту выпускной квалификационной работы.

1.2 Виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности:

1.2.1 Виды профессиональной деятельности выпускников

Основной образовательной программой по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- эксплуатационная;
- организационно-управленческая;
- производственно-технологическая;
- сервисно-эксплуатационная.

1.2.2 Задачи профессиональной деятельности:

1) научно-исследовательская деятельность:

- анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области разработки и исследования мехатронных и робототехнических систем;
- составление обзоров и рефератов;
- проведение теоретических и экспериментальных исследований с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих мехатронных и робототехнических систем, модулей и подсистем;
- проведение патентных исследований, сопровождающих разработку новых мехатронных и робототехнических систем, с целью защиты объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок;
- разработка математических моделей роботов, мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей, проведение их исследования с помощью математического моделирования, с применением как специальных, так и универсальных

программных средств, с целью обоснования принятых теоретических и конструктивных решений;

- участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей, обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий;

- участие в составе коллектива исполнителей в проведении теоретических и экспериментальных исследований с целью исследования, разработки новых образцов и совершенствования существующих модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем;

- подготовка отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

2) проектно-конструкторская деятельность:

- участие в подготовке технико-экономического обоснования проектов мехатронных и робототехнических систем, их отдельных подсистем и модулей;

- расчет и проектирование отдельных блоков и устройств мехатронных и робототехнических систем, управляющих, информационно-сенсорных и исполнительных подсистем и мехатронных модулей в соответствии с техническим заданием;

- разработка специального программного обеспечения для решения задач проектирования систем, конструирования механических и мехатронных модулей, управления и обработки информации;

- анализ технологической части проекта с обоснованием его технологической реализуемости; оценка разрабатываемого проекта мехатронной или робототехнической системы по его экономической эффективности и необходимому метрологическому обеспечению; обоснование предлагаемых мер по обеспечению безопасности эксплуатации разрабатываемой системы; проведение предварительных испытаний составных частей опытного образца изделия по заданным программам и методикам;

3) эксплуатационная деятельность:

- планирование испытаний модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий;

- оценка экономической эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных модулей и подсистем;

- оценка потенциальных опасностей, сопровождающих эксплуатацию разрабатываемых мехатронных и робототехнических систем, обоснование мер по предотвращению таких опасностей;

4) организационно-управленческая деятельность:

- планирование разработки организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;

- организация работы малых групп исполнителей из числа инженерно-технических работников;

- организация работы по профилактике производственного травматизма, профессиональных заболеваний;

- предотвращение экологических нарушений;

- выполнение работ по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

5) производственно-технологическая деятельность:

- внедрение результатов теоретических разработок в производство мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

- разработка проектной конструкторской документации технического проекта, включая отдельные мехатронные модули, конструктивные элементы мехатронных и робототехнических систем, а также их электрическую и электронную части;

- разработка технологической части проекта, составление рабочей документации, участие в технологической подготовке производства, оформление отчетов по законченным проектно-конструкторским работам;

- контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

- участие в организации метрологического обеспечения производства;

- обеспечение экологической безопасности проектируемых устройств и систем, а также их производства;

б) сервисно-эксплуатационная деятельность:

- участие в программировании, отладке, регулировке, настройке мехатронных и робототехнических систем и их подсистем в процессе их эксплуатации;

- проведение профилактического контроля технического состояния и функциональной диагностики систем;

- ремонт оборудования. составление инструкций по эксплуатации мехатронных и робототехнических систем и разработка программ регламентных испытаний;

- составление заявок на оборудование и комплектующие, подготовка технической документации на и комплектующие, подготовка технической документации на

- ремонт оборудования.

1.2.3 Требования к результатам освоения основной образовательной программы 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

1.2.3.1 Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

ОК-1 Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

ОК-2 Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

ОК-3 Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

ОК-4 Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности;

ОК-5 Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

ОК-6 Способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию;

ОК-8 Способность использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

ОК-9 Способность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.

1.2.3.2 Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

ОПК-1 Способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-2 Владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем;

ОПК-3 Владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности;

ОПК-4 Готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности;

ОПК-5 Способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности;

ОПК-6 Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

1.2.3.3 Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями в области научно-исследовательской деятельности:

ПК-1 Способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники;

ПК-2 Способность разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования;

ПК-3 Способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий;

ПК-4 Способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск;

ПК-5 Способность проводить эксперименты на действующих макетах, образцах мехатронных и робототехнических систем по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств;

ПК-6 Способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем;

ПК-7 Готовность участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок;

ПК-8 Способность внедрять результаты исследований и разработок и организовывать защиту прав на объекты интеллектуальной собственности;

ПК-9 Способность участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем.

1.2.3.4 Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями в области проектно-конструкторской деятельности:

ПК-10 Готовность участвовать в подготовке технико-экономического обоснования проектов создания мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

ПК-11 Способность производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием;

ПК-12 Способность разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями;

ПК-13 Готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний;

1.2.3.5 Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями в области эксплуатационной деятельности:

ПК-14 Способность планировать проведение испытаний отдельных модулей и подсистем мехатронных и робототехнических систем, участвовать в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах, а также в обработке результатов экспериментальных исследований;

ПК-15 Способность проводить обоснованную оценку экономической эффективности внедрения проектируемых мехатронных и робототехнических систем, их отдельных модулей и подсистем;

ПК-16 Способность оценивать потенциальные опасности, сопровождающие испытания и эксплуатацию разрабатываемых мехатронных и робототехнических систем, и обосновывать меры по их предотвращению;

1.2.3.6 Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями в области организационно-управленческой деятельности:

ПК-17 Готовность к организации и проведению разработки частей организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам;

ПК-18 Готовность к организации работы малых групп исполнителей из числа инженерно-технических работников;

ПК-19 Готовность к организации работы по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также по обеспечению предотвращения экологических нарушений;

ПК-20 Способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

1.2.3.7 Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями в области производственно-технологической деятельности:

ПК-21 Готовность к внедрению результатов разработок мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей в производство (ПК-21);

ПК-22 Способность проводить техническое оснащение рабочих мест и размещение технологического оборудования;

ПК-23 Готовность к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

ПК-24 Способность разрабатывать технологические процессы изготовления, сборки и испытания проектируемых узлов и агрегатов;

ПК-25 Способность организовывать метрологическое обеспечение производства мехатронных и робототехнических систем;

ПК-26 Способность обеспечивать экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства;

1.2.3.8 Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями в области сервисно-эксплуатационной деятельности:

ПК-27 Готовность участвовать в проведении предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и вести соответствующие журналы испытаний;

ПК-28 Способность участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей;

ПК-29 Способность настраивать системы управления и обработки информации, управляющие средства и комплексы и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств;

ПК-30 Готовность осуществлять проверку технического состояния оборудования, производить его профилактический контроль и ремонт путем замены отдельных модулей;

ПК-31 Готовность производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем и их подсистем;

ПК-32 Способность разрабатывать инструкции по эксплуатации используемого технического оборудования программного обеспечения для обслуживающего персонала.

2 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНИКУ, ПРОВЕРЯЕМЫЕ В ХОДЕ ГЭ

Государственный экзамен представляет собой аттестационное испытание по профессионально-ориентированным междисциплинарным проблемам, цель которого определение уровня сформированности компетенций, приобретенных выпускником при изучении циклов ОПОП, в соответствии с требованиями ФГОС.

В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

а) общекультурные компетенции (ОК):

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9.

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6.

в) профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26, ПК-27, ПК-28, ПК-29, ПК-30, ПК-31, ПК-32.

2.1 Перечень основных учебных модулей (дисциплин) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене

В программу включены основные разделы по профилирующим дисциплинам направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Таковыми дисциплинами являются:

- Основы мехатроники и робототехники;
- Теория автоматического управления;
- Микропроцессорные устройства управления робототехнических систем;
- Программирование и основы алгоритмизации.

Вопросы для подготовки к государственному экзамену по дисциплине «Основы мехатроники и робототехники»:

1. Что такое мехатроника и ее определение.
2. Место мехатроники в системе научных дисциплин.
3. Основные задачи и разделы в мехатроники.
4. Уровни развития МС.
5. Системный и синергетический принцип мехатроники.
6. Редукционизм и моделирование.

7. Методы интеграции составляющих элементов МО.
8. Технологическая постановка задачи проектирования МО.
9. Мехатронные технологии обработки материалов резанием.
10. Минимизация амплитуды параметрических колебаний.
11. Адаптивный способ повышения виброустойчивости токарного станка.
12. Структурная модель автоколебаний на примере токарного станка.
13. Системы адаптивного управления и контроля режима обработки.
14. Процесс резания как система. Управляемость и наблюдаемость процесса резания.
15. Классификация систем адаптивного управления.
16. Классификация методов контроля состояния режущего инструмента.
17. Прямые методы измерения. Их недостатки.
18. Косвенные методы. Их недостатки.
19. Принцип контроля износа режущего инструмента по электрической проводимости контакта «инструмент-деталь».
20. Устройство для измерения электрической проводимости контакта «инструмент-деталь».
21. Состав МС.
22. Состав МУ и их классификация.
23. Построение ММ на основе синергетической интеграции элементов.
24. Различие мехатронного и традиционного подхода к проектированию и изготовлению ММ.
25. Мотор-редуктор.
26. ММ шпиндель-мотор.
27. Этапы развития ЭММ по поколениям.
28. ММ вращательного движения на базе высокомоментных двигателей.
29. ММ линейного движения.
30. ММ типа «двигатель-рабочий орган».
31. Интеллектуальные ММ движения.
32. Интеллектуальные силовые модули.
33. Интеллектуальные сенсоры ММ и МС.
34. Технологические машины-гексаподы.
35. Структура и принцип построения МС.
36. Функции компьютерного управления.
37. Алгоритм обработки данных системы измерения датчиком касания.
38. Датчики перемещений.
39. Датчики контроля размеров и формы.
40. Процедура проектирования интегрированных ММ и машин.

Вопросы для подготовки к государственному экзамену по дисциплине «Теория автоматического управления»:

1. Основные понятия и положения теории автоматического управления.
2. Классификация автоматических систем: по виду алгоритма функционирования и по принципу управления; по виду взаимодействия объекта и регулятора и по характеру

управления во времени; по характеру энергетического снабжения, по виду математической модели, по количеству контуров регулирования.

3. Определение прямого и обратного преобразований Лапласа.
4. Свойства (основные теоремы) преобразования Лапласа. Одностороннее преобразование Фурье.
5. Понятие об импульсной переходной функции. Свойства импульсной переходной функции. Применение импульсной переходной функции для вычисления реакции системы на входные воздействия (с использованием интеграла свертки).
6. Понятие о передаточной функции системы. Связь передаточной функции с импульсной переходной функцией.
7. Понятие о кривой разгона системы. Связь между кривой разгона и импульсной переходной функцией.
8. Понятие о частотных динамических характеристиках линейных систем. АФХ, АЧХ, ФЧХ, ВЧХ и МЧХ системы и связь между ними. Физический смысл АЧХ и ФЧХ.
9. Классификация типовых динамических звеньев САР. Пропорциональное звено. Звено чистого запаздывания.
10. Апериодическое звено первого порядка. Апериодическое звено второго порядка. Колебательное звено второго порядка.
11. Идеальное интегрирующее звено. Реальное интегрирующее звено.
12. Идеальное дифференцирующее звено. Реальное дифференцирующее звено.
13. Изображение элементов структурных схем. Запись передаточной функции при последовательном соединении звеньев. Запись передаточной функции при параллельном соединении звеньев.
14. Запись передаточной функции при встречно-параллельном соединении звеньев.
15. Применение теорем разложения для решения дифференциальных уравнений.
16. Представление структурной схемы САР и передаточной функции регулятора по Ротачу В.Я. П-регулятор. И-регулятор. ПИ-регулятор. ПИД-регулятор.
17. Понятие о статических и астатических системах автоматического регулирования. Примеры астатических и статических регуляторов.
18. Основные сведения об объектах с самовыравниванием, о нейтральных объектах, о неустойчивых объектах.
19. Статические характеристики объектов и порядок их экспериментального определения.
20. Аппроксимация экспериментальных данных методом наименьших квадратов.
21. Порядок экспериментального определения кривой разгона объекта. Порядок экспериментального определения импульсной переходной характеристики объекта.
22. Аппроксимация кривой разгона методом последовательного логарифмирования (методом Симою).
23. Определения коэффициентов дифференциального уравнения объекта методом площадей.
24. Порядок экспериментального определения частотных характеристик с использованием периодических входных воздействий.
25. Основные параметры объектов без самовыравнивания. Основные параметры объектов с самовыравниванием.

26. Влияние расположения (на комплексной плоскости) корней характеристического уравнения на устойчивость САР.
27. Необходимое условие устойчивости. Критерий Рауса-Гурвица.
28. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста.
29. Частотные критерии качества САР. Запасы устойчивости по модулю и по фазе. Показатель колебательности М.
30. Выбор оптимальных параметров настройки П-регулятора, И-регулятора методом Ротача В.Я.
31. Выбор оптимальных параметров настройки ПИ-регулятора методом Ротача В.Я.
32. Приближенные формулы для вычисления параметров настройки линейных регуляторов.
33. Расчет параметров настройки двухпозиционных регуляторов.
34. Понятие о случайных процессах в САР. Вероятностные характеристики случайных процессов.
35. Самонастраивающиеся автоматические системы. Системы с самонастройкой программы (экстремальные системы). Методы нахождения экстремумов функционала. Системы с самонастройкой параметров (собственно самонастраивающиеся система). Системы с самонастройкой структуры (самоорганизующиеся системы).

Вопросы для подготовки к государственному экзамену по дисциплине «Микропроцессорные устройства управления робототехнических систем»:

1. Статические и динамические схемы цифровой техники: логические элементы, дешифраторы, мультиплексоры, сумматоры, умножители, триггеры, регистры, счётчики. Принцип работы.
2. Классификация и принципы работы запоминающих устройств.
3. Обобщённая структурная схема микропроцессорной системы с шинной организацией. Принцип работы микропроцессорной системы.
4. Классификация микропроцессорных систем по различным классифицирующим признакам. Достоинства и недостатки различных систем.
5. Организация внешней и внутренней памяти в микроконтроллерах. Используемые сигналы. Регистры специальных функций.
6. Система команд. Тактовая частота. Машинный цикл.
7. Типы команд и операндов в микроконтроллерах.
8. Способы адресации данных. Примеры мнемоник ассемблера.
9. Команды передачи данных в микроконтроллерах.
10. Использование флагов результата при выполнении арифметических операций.
11. Арифметические операции в микроконтроллерах. Дополнительный код. Использование арифметических операций для сравнения чисел.
12. Логические операции в микроконтроллерах.
13. Операции с отдельными битами в микроконтроллерах.
14. Сущность операций передачи управления в микропроцессорах. Предназначение стека.
15. Работа микропроцессора в режиме прерываний. Система прерываний. Векторы прерываний. Регистры масок и приоритетов прерываний.

16. Таймеры/счётчики микроконтроллеров. Режимы работы. Алгоритмы счёта времени, измерения длительности импульсов и периода, счёта импульсов и измерения частоты Настройка таймера и системы прерываний.

17. Принцип работы динамической клавиатуры и динамической индикации микропроцессорных систем.

18. Синхронные и асинхронные интерфейсы передачи данных.

19. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.

20. Широтно-импульсная модуляция.

Вопросы для подготовки к государственному экзамену по дисциплине «Программирование и основы алгоритмизации»:

1. Основные команды G-кода на перемещение рабочих органов оборудования с заданной скоростью (линейное и круговое).

2. Основные команды G-кода на выполнение типовых последовательностей (таких, как обработка отверстий и резьба)

3. Основные команды G-кода на управление параметрами инструмента, системами координат и рабочих плоскостей

4. Технологические команды языка G-код, включающие такие действия, как: сменить инструмент, Включить/выключить шпиндель, Включить/выключить охлаждение, Работа с подпрограммами.

5. CAD/CAM-программы для станков с ЧПУ: примеры программ, анализ их возможностей и области применения.

6. Алгоритмы управления роботами: система управления роботом как конечный автомат.

7. Программное обеспечение системы технического зрения промышленного робота.

8. Программно-алгоритмическое обеспечение для анализа изображений в системах технического зрения.

9. Стандартизация языков программирования в робототехнике.

10. Системное программное обеспечение задач робототехники.

2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Тюменского индустриального университета государственный экзамен оценивается по 100-бальной шкале.

Критерии	Количество баллов
Глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов всей рекомендованной литературы	91-100
Твердые и достаточно полные знания всего программного	76-90

материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы	
Достаточно твердое знание и понимание основных вопросов программы; правильные и конкретные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы	61-75
Грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов	менее 61

2.3 Порядок проведения экзамена

Перед экзаменом проводятся консультации по всем дисциплинам, включенным в госэкзамен.

Государственный экзамен проводится в письменной форме.

Каждый экзаменационный билет содержит четыре вопроса: три теоретических и один практический (задача).

Общий балл выставляется, исходя из баллов, полученных за ответ на каждый из трех вопросов билета.

3 ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

По итогам выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

а) общекультурные компетенции (ОК):

ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-6, ОК-7, ОК-8, ОК-9.

б) общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6.

в) профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-22, ПК-23, ПК-24, ПК-25, ПК-26, ПК-27, ПК-28, ПК-29, ПК-30, ПК-31, ПК-32.

3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы и имеет своей целью:

- расширение, закрепление и систематизацию теоретических знаний, приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретной научной, производственной, экономической или организационно-управленческой задачи;
- развитие навыков ведения самостоятельных теоретических и экспериментальных исследований;
- развитие навыков работы с отчетной, статистической и плановой документацией;
- приобретение опыта представления и публичной защиты результатов своей деятельности.

3.2 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

Рекомендуемый объем ВКР бакалавра должен составлять 50-60 страниц (без учета приложений).

Структура ВКР содержит следующие обязательные элементы:

- титульный лист;
- задание;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основные разделы;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

В реферате указывается цель написания работы, краткое ее содержание и основные результаты, полученные в ходе исследования.

В содержании перечисляют введение, заголовки глав (разделов) и подразделов основной части, заключение, список использованных источников, приложения (при их наличии) с указанием страниц.

Во введении обосновывается актуальность ВКР, теоретическая и (или) практическая значимость, указываются объект, предмет, цель и задачи ВКР, определяются методы исследования, дается краткий обзор информационной базы исследования. Примерный объем введения - 1-2 листа.

В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследования. В конце каждой главы (раздела) подраздела следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

В заключении отражаются общие результаты ВКР, формулируются обобщенные выводы и предложения, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы.

Список использованных источников должен включать изученную и использованную в ВКР литературу. Он свидетельствует о степени изученности проблемы и сформированности у обучающегося навыков самостоятельной работы с информационной составляющей работы и должен иметь упорядоченную структуру. Список использованных источников должен содержать не менее - 30 наименований. Как правило, не менее 25 % источников должны быть изданы в последние пять лет.

В графическую часть (приложения) выпускной квалификационной работы включаются следующие чертежи и плакаты:

- сборочные чертежи и чертежи общих видов для разрабатываемых мехатронных объектов (механика и системы управления);
- структурные, функциональные и принципиальные схемы устройств и систем управления;
- схемы соединений и подключений для систем управления;

- схемы алгоритмов управления;
- чертежи общих видов и сборочные чертежи для разрабатываемых в проекте средств автоматизации;
- кинематические схемы разрабатываемых средств;
- принципиальные электрические, пневматические и гидравлические схемы разрабатываемых в проекте средств автоматизации и нестандартного оборудования;
- графики результатов теоретических или экспериментальных исследований;
- описание исследуемых моделей или макетов в графической (рисунки, функциональные схемы, структурные схемы и др.) или аналитической форме;
- другие графические материалы, необходимые для раскрытия темы и оговоренные в задании на выпускную квалификационную работу.

ВКР должна отвечать следующим требованиям:

- быть актуальной;
- носить научно-исследовательский либо проектно-конструкторский характер и иметь практическую значимость;
- отражать умение выпускника самостоятельно обобщать, систематизировать и анализировать материалы пройденных практик и корректно использовать статистические данные, опубликованные материалы и иные научные исследования по избранной теме с соблюдением достоверности цитируемых источников;
- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;
- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации.

3.2 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Тематика выпускных работ бакалавра определяется содержанием учебных дисциплин, базируется на материалах научно-исследовательской работы обучающихся и связана с разработкой.

Тематика ВКР формируется кафедрой и отражает проблемы направления подготовки. Общий перечень тематик ВКР ежегодно обновляется и утверждается директором филиала до начала учебного года.

На период работы над ВКР обучающемуся назначается руководитель, а в случае необходимости и консультанты. Руководители ВКР определяются выпускающей кафедрой и назначаются приказом директора филиала.

Выбор темы ВКР осуществляется обучающимся после консультаций с руководителем. Обучающийся вправе предложить свою тему, обосновав ее актуальность, целесообразность и согласовав с руководителем ВКР до утверждения тем директором филиала.

После согласования темы с руководителем обучающийся пишет заявление на имя заведующего кафедрой о закреплении темы ВКР и руководителя.

Перечень выбранных обучающимися тем ВКР подлежит согласованию с заведующим кафедрой и утверждению приказом директора филиала (не позднее, чем за

шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации в соответствии с графиком учебного процесса).

Изменение или корректирование (уточнение) темы допускается в исключительных случаях по просьбе руководителя ВКР с последующим ее утверждением директором. В этом случае по представлению заведующего кафедрой издается дополнение к приказу «Об утверждении тем ВКР руководителей» (не позднее начала дипломного проектирования).

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ для обучающихся направления подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

- 1) Мехатронный фотоэлектрический преобразователь.
- 2) Нейронный контроллер в МЭМС-технологических операциях.
- 3) Устройство для выполнения ремонтных работ в скважинах.
- 4) Полуавтомат специальный для обработки тонкостенных труб.
- 5) Привод перемещения измерительного узла установки для поверки концевых мер.
- 6) Микропроцессорная система управления прибором «Сканер».
- 7) Разработка сервисного мобильного модуля мультиагентного робото-технического комплекса.
- 8) Разработка полуавтономного мобильного робота на одноосной транспортной платформе.
- 9) Разработка мехатронной системы управления положением солнечной батареи.
- 10) Исследование и разработка программного модуля ИК-приемника мобильного робота.
- 11) Исследование и разработка ИК-передатчика мобильного робота.
- 12) Исследование и разработка контактного детектора для конвейерной технологической линии.
- 13) Разработка программы вывода информации на ЖКИ устройства управления мобильного робота.
- 14) Разработка мехатронной системы автоматической ориентации спутниковой антенны.
- 15) Разработка мехатронной системы управления солнечным коллектором.
- 16) Проектирование мехатронного устройства для дистанционного открывания ворот.
- 17) Разработка привода и захватных устройств в линиях автоматического розлива воды.
- 18) Разработка мехатронного устройства для поднятия груза на основе управляемого электромагнита.
- 19) Мехатронная система мониторинга подходов к охраняемому объекту.
- 20) Разработка системы энергообеспечения роботизированной зарядной станции на основе активных солнечных батарей.

3.3 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы

Задание, конкретизирующее объем и содержание ВКР, выдается обучающемуся руководителем ВКР не позднее двух недель после утверждения приказа о закреплении тем и руководителей ВКР.

Списки обучающихся, допущенных к выполнению ВКР, утверждаются приказом директора филиала. К сдаче ГЭ, выполнению и защите ВКР допускаются обучающиеся, успешно завершившие полном объеме освоение ОПОП ВО по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» в установленные учебным планом сроки.

Координацию и контроль за подготовкой ВКР осуществляет руководитель ВКР, являющийся, как правило, преподавателем выпускающей кафедры. Сообщения руководителей о ходе подготовки ВКР заслушиваются, как правило, на заседании выпускающей кафедры с приглашением (в отдельных случаях) обучающихся, работы которых выполняются с нарушением графика или имеют существенные качественные недостатки.

За все сведения, изложенные в ВКР, принятые решения и за правильность всех данных, ответственность несет непосредственно обучающийся - автор ВКР.

ВКР оформляется с соблюдением требований Положения о выпускной квалификационной работе обучающихся ТИУ.

Завершенная ВКР подписывается обучающимся и представляется им руководителю не позднее, чем за десять дней до установленного срока защиты, после проведенной проверки на объем заимствования (плагиат) на выпускающей кафедре. Показатель оригинальности текста ВКР оценивается не менее чем в 75%.

Подписанная руководителем и консультантами работа сдается нормоконтролеру, который проводит нормоконтроль за оформлением и соответствием ВКР требованиям ГОСТа и нормативно-технической документации кафедры, дает пояснения к замечаниям по оформлению пояснительной записки, демонстрационного (графического) материала.

Если результаты ВКР принимаются к внедрению, то может быть представлена справка о внедрении (использовании) результатов исследования.

С целью осуществления выпускающей кафедрой контроля качества ВКР и подготовки обучающихся к защите рекомендуется проведение заседания выпускающей кафедры или экспертной комиссии кафедры, состоящей из преподавателей выпускающих кафедр, где каждый обучающийся в присутствии руководителя ВКР проходит предварительную защиту ВКР. К предварительной защите обучающийся представляет задание на ВКР и полный непереpletенный вариант ВКР.

Рекомендации по устранению выявленных недостатков работы (при их наличии), рекомендация о допуске (не допуске) к защите фиксируются в протоколе заседания выпускающей кафедры.

3.4 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Обучающийся защищает ВКР в государственной экзаменационной комиссии по защите ВКР по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (далее - комиссия).

Защита ВКР является заключительным этапом государственной итоговой аттестации обучающихся и проводится в соответствии с графиком ГИА, утвержденным проректором по учебной работе ТИУ.

Подготовленная и переплетенная ВКР представляется обучающимся на выпускающую кафедру за 7 дней до ее защиты. В случае если ВКР не представлена обучающимся в установленный срок по уважительным причинам, в установленном порядке можно изменить дату защиты при предоставлении обучающимся подтверждающих документов. Перенос сроков защиты ВКР оформляется приказом проректора по учебной работе на основании личного заявления обучающегося с визами и ходатайством директора института (филиала), заведующего выпускающей кафедрой.

ВКР вместе с отзывом руководителя должна быть передана секретарю ГЭК не позднее 12 часов рабочего дня, предшествующего дню защиты работы согласно утвержденному графику.

Отрицательный отзыв руководителя ВКР и (или) оценка «неудовлетворительно» не влияет на допуск ВКР к защите. Оценка по результатам защиты ВКР выставляет комиссия. Автор ВКР имеет право ознакомиться с отзывом руководителя о его работе до начала процедуры защиты.

Защита ВКР проводится на открытом заседании комиссии (за исключением защиты работ по закрытой тематике) с участием не менее двух третей ее состава.

Обязательные элементы процедуры защиты:

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

Для сообщения по содержанию ВКР обучающемуся отводится не более 10 минут. При защите могут представляться дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы и т.п.), использоваться технические средства для презентации материалов ВКР.

После оглашения отзыва обучающемуся должно быть предоставлено время для ответа на замечания, имеющиеся в отзыве.

Вопросы членов комиссии автору ВКР должны находиться в рамках ее темы и предмета исследования.

На защите ВКР могут присутствовать все желающие, которые могут задавать обучающемуся вопросы по теме защищаемой работы.

По окончании защит комиссия обсуждает и выставляет оценку за защиту ВКР на закрытом заседании. При выставлении оценки комиссия руководствуется установленными критериями оценки ВКР.

По результатам государственной итоговой аттестации обучающегося комиссия принимает решение, которое оформляется протоколом о присвоении ему квалификации по направлению подготовки и о выдаче диплома о высшем профессиональном

образовании (в том числе диплома с отличием), дает рекомендации лучшим ВКР на внутривузовский или иной конкурс научных работ и для участия в научных конференциях.

3.6 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС) на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Примерный рейтинговый расчет приведен в таблице

Предъявляемые требования к ВКР	Баллы
Рейтинговая оценка выполнения и защиты ВКР, оцениваемая руководителем ВКР	
Качество анализа литературы	0-10
Анализ полноты изучения документации в процессе написания ВКР. Соответствие содержания дипломной работы предъявленной теме	0-10
Использование (применение) информационных технологий (систем) в процессе разработки графических (иллюстрационных) материалов в ходе написания работы	0-10
Наличие в работе научного исследования практической новизны. Системность и логическая взаимосвязь всех разделов работы друг с другом или с более общей задачей	0-10
Наличие в работе экономических, социально-политических, экологических аспектов	0-10
Итого	0-50
Рейтинговая оценка выполнения и защиты ВКР, оцениваемая нормоконтролером	
Полнота и качество выполнения требований методических указаний по написанию ВКР и требований ГОСТов	0-10
Итого	0-10
Рейтинговая оценка выполнения и защиты ВКР, оцениваемая каждым членом комиссии	
Использование современных информационных технологий и средств в работе	0-10
Соответствие содержания ВКР предъявленной теме. Наличие в работе научной новизны и практической значимости. Уровень использования современных информационных технологий, методов математического моделирования в процессе написания ВКР. Наличие завершенности работы, системности и логической взаимосвязи всех разделов ВКР друг с другом, а также экономического, социально-политического и экологического аспектов	0-10
Содержание доклада. Доклад обоснован, лаконичен, изложение свободное, умело использованы иллюстративные материалы. Тема ВКР в докладе раскрыта	0-10
Ответы на вопросы. Ответы на дополнительные вопросы по теме ВКР лаконичные, обоснованные, полноценные.	0-10
Итого	0-40
Всего	0-100

Рейтинговая оценка выполнения и защиты выпускной квалификационной работы определяется как сумма баллов по каждому из обозначенных требований:

- нормоконтролем от 0 до 10 баллов;
- руководителем работы от 0 до 50 баллов;
- Государственной экзаменационной комиссией от 0 до 40 баллов.

ОТЛИЧНО - от 91-100 баллов,

ХОРОШО – от 76 – 90 баллов,

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО – от 61 до 75 баллов,

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО – ниже 61 балла.

4 ПОРЯДОК АПЕЛЛЯЦИИ РЕЗУЛЬТАТОВ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ

1. По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право подать апелляцию.

2. 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.

3. Апелляция подается обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

4. Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания ГЭК, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при наличии) (для рассмотрения апелляции по проведению ГЭ) либо ВКР, отзыв (для рассмотрения апелляции по проведению защиты ВКР).

5. Апелляция рассматривается на заседании апелляционной комиссии не позднее двух рабочих дней со дня подачи апелляции. На заседание апелляционной комиссии приглашаются председатель ГЭК и обучающийся, подавший апелляцию. В этом случае обучающийся должен иметь при себе документы, удостоверяющие личность.

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

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

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения ГИА 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 ГИА обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае удовлетворения апелляции результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем, протокол о рассмотрении апелляции, не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии.

Обучаемому предоставляется возможность повторно пройти государственное аттестационное испытание в присутствии одного из членов апелляционной комиссии, не позднее чем через два рабочих дня после вынесения решения апелляционной комиссией.

8. При рассмотрении апелляции и несогласии с результатами государственного аттестационного испытания (ГЭ) апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового после повторного прохождения государственного аттестационного испытания в присутствии одного из членов апелляционной комиссии, не позднее чем через два рабочих дня после вынесения решения апелляционной комиссией.

9. Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

10. Апелляция на проведение государственного аттестационного испытания повторно не принимается.

5 ОСОБЕННОСТИ ГОСУДАРСТВЕННЫХ АТТЕСТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИЗ ЧИСЛА ИНВАЛИДОВ

5.1 Для обучающихся из числа инвалидов ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

5.2. При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение ГИА для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении ГИА;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами ГЭК);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

5.3. Все локальные нормативные акты организации по вопросам проведения ГИА доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

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

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

5.5. В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

5.6. Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации). В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

номер изменения	номер листа			дата внесения изменения	дата введения изменения	всего листов в документе	ФИО, подпись, ответственного за внесение изменений
	измененного	нового	изъятого				