

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ
Филиал Т.Директор
г.Тобол Л.В. Останина
« 31 » 2022 г.



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

Направленность (профиль) : Мехатронные системы в
автоматизированном производстве

Квалификация: бакалавр

РАЗРАБОТАЛ
Заведующий кафедрой
естественнонаучных и
гуманитарных дисциплин



С.А. Татьяненко

«29» 08 20__ г.

Рассмотрено на заседании Учёного совета
филиала ТИУ в г. Тобольске

Протокол от «31» 08 2022 г. № 01

Секретарь _____ А.В. Грекова


(подпись)

1. Общие положения

1.1. Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (направленность Мехатронные системы в автоматизированном производстве), является установление уровня развития и освоения выпускником компетенций и качества его подготовки к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) бакалавриата по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 17 августа 2020 г. № 1046 и ОПОП ВО, разработанной в Тобольском индустриальном институте (филиале) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тюменский индустриальный университет».

1.2. ГИА по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (направленность Мехатронные системы в автоматизированном производстве) включает следующие виды аттестационных испытаний :

- государственный экзамен (ГЭ), позволяющий выявить и оценить теоретическую подготовку к решению профессиональных задач в соответствии с областями, сферами и типами задач профессиональной деятельности, установленными ОПОП ВО.

- защита выпускной квалификационной работы (ВКР) по одной из тем, отражающих актуальную проблематику профессиональной деятельности в сфере проектирования, конструирования мехатронных и робототехнических систем и модулей для автоматизированного производства.

Объем ГИА составляет 9 з.е. (6 недель), из них:

ГЭ, включая подготовку к экзамену и сдачу экзамена – 3 з.е. (2 недели);

ВКР, включая выполнение ВКР, подготовку к процедуре защиты и защиту ВКР – 6 з.е. (4 недели).

1.3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

Таблица 1

Область профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
28. Производство машин и оборудования.	Производственно-технологический	1) внедрение средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства; 2) контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.	1) мехатронные и робототехнические системы и их программное обеспечение; 2) средства автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства; 3) технологические процессы механосборочного производства, конструкция, принципы выбора, правила монтажа и выполнения работ по наладке средств автоматизации и механизации; 4) правила эксплуатации и технического обслуживания средств автоматизации и механизации, техническая документация по эксплуатации средств автоматизации и механизации.

40. Сквозные виды профессиональной деятельности.	Производственно-технологический	1) контроль процессов и ведение документации по пусконаладке, переналадке и эксплуатации ГПС в машиностроении; 2) контроль процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении;	1) гибкие производственные системы в машиностроении; 2) технология пусконаладки, переналадки и эксплуатации ГПС, параметры функционирования ГПС, конструкция и принципы работы модулей ГПС; 3) методы и средства контроля процессов ГПС, нормативная и техническая документация по обслуживанию и ремонту ГПС, оборудование для ремонта и обслуживания ГПС.
		3) ремонт, настройка и испытание мехатронных и робототехнических систем и устройств	1) мехатронные и робототехнические системы и устройства; 1) принцип действия мехатронных устройств и систем, технические требования к мехатронным устройствам и системам, методики и технические средства настройки и регулировки механизмов мехатронных устройств и систем; 2) методики проведения испытаний мехатронных устройств и систем, правила использования оборудования, инструментов и приборов при проведении испытаний мехатронных устройств и систем.

1.4. Требования к результатам освоения ОПОП ВО

В результате освоения основной образовательной программы у выпускников сформированы компетенции:

- универсальные (УК), общепрофессиональные компетенции (ОПК), установленные ФГОС ВО;

- самостоятельно установленные профессиональные компетенции (ПКС), установленные ОПОП ВО.

2. Результаты освоения ОПОП ВО, проверяемые в ходе ГИА

2.1. В ходе ГИА проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций, установленных ОПОП ВО:

Универсальные компетенции выпускников (УК) и индикаторы их достижения.

Таблица 2

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.
		УК-1.2. Систематизирует и

		критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
		УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении 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	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.
		УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Осознает функции и роли членов команды, собственную роль в команде.
		УК-3.2. Устанавливает контакты в процессе социального взаимодействия.
		УК-3.3. Выбирает стратегию поведения в команде в зависимости от условий.
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке
		УК-4.2. Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке
		УК-4.3. Использует современные информационно-коммуникационные средства в процессе деловой коммуникации
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Понимает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте
		УК-5.2. Понимает и воспринимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
		УК-5.3. Демонстрирует навыки общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение	УК-6.1. Эффективно управляет собственным временем.
		УК-6.2. Планирует траекторию своего профессионального развития и

	всей жизни	предпринимает шаги по её реализации.
		УК-6.3. Использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Понимает роль и значение физической культуры и спорта в жизни человека и общества.
		УК-7.2. Применяет на практике разнообразные средства физической культуры и спорта, туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки.
		УК-7.3. Использует средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
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.	УК-8.1. Идентифицирует угрозы (опасности) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека
		УК-8.2. Поддерживает безопасные условия жизнедеятельности, способен выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций
		УК-8.3. Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению
Инклюзивная компетентность	УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах
		УК-9.2. Планирует и осуществляет профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.
		УК-9.3. Взаимодействует в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Понимает основные законы и закономерности функционирования экономики, необходимые для решения профессиональных задач.
		УК-10.2. Применяет экономические знания при выполнении практических задач; принимает обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

		УК.-10.3. Способен использовать основные положения и методы экономических наук при решении профессиональных задач
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Понимает значение основных правовых категорий, сущность коррупционного поведения, причины возникновения, степень влияния на развитие общества.
		УК-11.2. Демонстрирует знание законодательства, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону
		УК-11.3. Идентифицирует и оценивает коррупционные риски, проявляет нетерпимое отношение к коррупционному поведению.

Общепрофессиональные компетенции выпускников (ОПК) и индикаторы их достижения.

Таблица 3

Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Использует естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности.
ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет средства информационных технологий для поиска, хранения, обработки, анализа и представления информации
	ОПК-2.2. Осуществляет поиск, сбор, хранение, анализ и переработку информации для ее использования в профессиональной деятельности.
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.1. Анализирует экономические, экологические и социальные ограничения в сфере профессиональной деятельности
	ОПК-3.2. Выбирает наиболее эффективный способ решения стандартных профессиональных задач, учитывая действующие нормы, имеющиеся условия, ресурсы и ограничения.
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Использует современные языки и системы программирования для решения стандартных профессиональных задач
	ОПК-4.2. Применяет современные информационные технологии для моделирования и конструирования мехатронных и робототехнических устройств
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1. Способен читать и анализировать нормативно-техническую документацию
	ОПК-5.2. Способен использовать отечественные и международные стандарты в профессиональной деятельности
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1. Способен производить поиск необходимой литературы, технической документации, патентной информации с применением современных информационно-коммуникационных технологий
ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1. Способен производить выбор оборудования и его режима функционирования для обеспечения оптимального энергопотребления приводов мехатронных и робототехнических устройств.
	ОПК-7.2. Способен проводить выбор наиболее

	экологических технологий и методов снижения их негативного воздействия на окружающую среду
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-8.1. Способен применять основные экономические категории в профессиональной деятельности
	ОПК-8.2. Способен оценивать эффективность использования фондов на предприятии, рассчитывать валовой доход и прибыль предприятия.
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Демонстрирует способность внедрять и осваивать технологическое оборудование механосборочного производства.
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1. Демонстрирует знания основных принципов обеспечения безопасности на рабочих местах
	ОПК-10.2. Способен проводить выбор наиболее эффективных методов и средств защиты от воздействия антропогенных производственных факторов
	ОПК-10.3. Способен вести профессиональную деятельность в соответствии с правилами техники безопасности предприятия.
ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	ОПК-11.1. Способен осуществлять подбор информационно-измерительной аппаратуры, исходя из требуемых характеристик точности и условий функционирования мехатронной или робототехнической системы
	ОПК-11.2. Способен подбирать электронные устройства управления мехатронными и робототехническими системами
	ОПК-11.3. Способен проводить анализ и разработку структурных и принципиальных схем современных электронных устройств
	ОПК-11.4. Способен производить расчёт элементов конструкции мехатронных и робототехнических устройств по заданным характеристикам прочности и жёсткости
	ОПК-11.5. Способен разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления мехатронными устройствами и роботами
ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	ОПК-12.1. Способен применить знания устройств, технических характеристик, правила монтажа, наладки и настройки мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
	ОПК-12.2. Способен проводить отладку управляющих программ мехатронных и робототехнических устройств
	ОПК-12.3. Способен монтировать опытные образцы мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельные модули
ОПК-13 Применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	ОПК-13.1. Демонстрирует знание методик контроля качества и оценки результатов контроля качества изделий и объектов
	ОПК-13.2. Способен выбирать измерительные установки и системы с учетом метрологических характеристик и условий проведения контроля качества изделий и объектов
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1. Применяет языки и технологии программирования, методы алгоритмизации, отладки и тестирования программ для решения профессиональных задач.

Самостоятельно определяемые профессиональные компетенции выпускников (ПКС) и индикаторы их достижения.

Таблица 6

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС
<p>1) внедрение средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства;</p> <p>2) контроль за эксплуатацией средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства.</p>	<p>1) мехатронные и робототехнические системы и их программное обеспечение;</p> <p>2) средства автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства;</p> <p>3) технологические процессы механосборочного производства, конструкция, принципы выбора, правила монтажа и выполнения работ по наладке средств автоматизации и механизации;</p> <p>4) методы расчёта экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации;</p> <p>5) правила эксплуатации и технического обслуживания средств автоматизации и механизации, техническая документация по эксплуатации средств автоматизации и механизации.</p>	<p>ПКС-1 Способен внедрять и контролировать эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических операций и процессов механосборочного производства</p>	<p>ПКС-1.1. Демонстрирует знание устройства, принципов выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации</p> <p>ПКС-1.2. Способен выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических операций, обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации</p> <p>ПКС-1.3. Осуществляет контроль правильной эксплуатации, технического обслуживания средств автоматизации и механизации технологических процессов.</p>
<p>1) контроль процессов и ведение документации по пусконаладке, переналадке и эксплуатации гибких производственных систем в машиностроении;</p> <p>2) контроль процессов и ведение документации по техническому обслуживанию и ремонту гибких производственных систем в машиностроении</p>	<p>1) гибкие производственные системы в машиностроении;</p> <p>2) технология пусконаладки, переналадки и эксплуатации ГПС, параметры функционирования ГПС, конструкция и принципы работы модулей ГПС;</p> <p>3) методы и средства контроля процессов ГПС, нормативная и техническая документация по обслуживанию и ремонту ГПС,</p>	<p>ПКС-2 Способен осуществлять контроль процессов по пусконаладке, переналадке, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту ГПС в машиностроении</p>	<p>ПКС-2.1. Демонстрирует знание принципов работы, технических характеристик модулей ГПС и оборудования для пусконаладки, переналадки и эксплуатации ГПС</p> <p>ПКС-2.2. Контролирует параметры функционирования ГПС, организует техническое обслуживание и ремонт ГПС</p> <p>ПКС-2.3. Использует специализированные программные продукты для оформления технической</p>

	оборудование для ремонта и обслуживания ГПС.		документации
3) ремонт, настройка и испытание мехатронных и робототехнических систем и устройств	1) мехатронные и робототехнические системы и устройства; 2) устройство и принцип действия мехатронных устройств и систем, технические требования к мехатронным устройствам и системам, методики и технические средства настройки и регулировки механизмов мехатронных устройств и систем; 3) методики проведения испытаний мехатронных устройств и систем, правила использования оборудования, инструментов и приборов при проведении испытаний мехатронных устройств и систем.	ПКС-3 Способен организовать ремонт, осуществлять настройку и испытания мехатронных устройств и систем	ПКС-3.1. Организует ремонтные работы, работы по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем
			ПКС-3.2. Применяет методики проведения испытаний мехатронных устройств и систем, проводит стандартные виды технических испытаний мехатронных устройств и систем, анализирует результаты испытаний

2.2. В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций: ПКС-1; ПКС-2; ПКС-3.

2.3. По итогам защиты выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций: УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ОПК-11; ОПК-12; ОПК-13; ОПК-14, ПКС-1; ПКС-2; ПКС-3.

3. Государственный экзамен

3.1. Структура государственного экзамена.

Государственный экзамен включает ключевые и практически значимые вопросы по дисциплинам (модулям) обязательной части программы и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплины (модули) обязательной части программы:

1. Системы искусственного интеллекта
2. Микропроцессорная техника.

Дисциплины (модули) части программы, формируемой участниками образовательных отношений:

1. Системы автоматического управления мехатронными и робототехническими устройствами
2. Испытания мехатронных и робототехнических систем
3. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт гибких производственных систем

3.2. Содержание государственного экзамена.

1. Системы искусственного интеллекта

Раздел 1. Основные этапы и направления исследований в области систем искусственного интеллекта

Этапы развития искусственного интеллекта. Основные направления развития исследований в области систем искусственного интеллекта. Нейробионический подход. Системы, основанные на знаниях. Изучение знаний. Интеграция знаний. Базы знаний. Структура систем искусственного интеллекта. Архитектура систем искусственного интеллекта. Методология построения систем искусственного интеллекта. Экспертные системы как вид систем искусственного интеллекта. Общая структура и схема функционирования экспертных систем. Представление знаний. Состав знаний систем искусственного интеллекта. Организация знаний систем искусственного интеллекта. Модели представления знаний. Суб-технологии искусственного интеллекта. Стандарт для решения задач анализа данных. Роли участников в проектах по анализу данных. Внедрение систем машинного обучения в отрасли: ключевые примеры использования искусственного интеллекта в отрасли (кейсы).

Раздел 2. Программные комплексы решения интеллектуальных задач

Системы продукции. Управление выводом в производственной системе. Представление знаний с помощью логики предикатов. Логические модели. Логика предикатов как форма представления знаний. Синтаксис и семантика логики предикатов. Технология манипулирования знаниями систем искусственного интеллекта. Программные комплексы решения интеллектуальных задач. Естественно-языковые программы. Представление знаний фреймами и вывод на фреймах. Теория фреймов. Модели представления знаний фреймами. Основные положения нечеткой логики. Основы программирования для задач анализа данных. Задача классификации. Ансамбли моделей машинного обучения для задач классификации. Нейронные сети. Глубокие нейронные сети. Кластеризация и другие задачи обучения. Задачи работы с последовательными данными, обработка естественного языка. Определение важности признаков и снижение размерности.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

а) основная:

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 157 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07467-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/470638>

2. Иванов, В. М. Интеллектуальные системы : учебное пособие для вузов / В. М. Иванов ; под научной редакцией А. Н. Сесекина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 91 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00551-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472061>

3. Романов, П. С. Системы искусственного интеллекта. Моделирование нейронных сетей в системе MATLAB. Лабораторный практикум : учебное пособие для вузов / П. С. Романов, И. П. Романова. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-7747-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179031>

2. Микропроцессорная техника

Раздел 1. Основные понятия и определения

Введение. История создания микропроцессора i8080A. Роль отечественных ученых в развитии МП

Раздел 2. Системы счисления применяемые в микропроцессорных системах

Цикл фон Неймана. Структура микро-ЭВМ микропроцессорной системы с тремя шинами. Системы счисления, применяемые в микропроцессорных системах. Двоичный, шестнадцатеричный, двоично-десятичный и дополнительный коды. Перевод из одной системы счисления в другую. Понятие бита, байта, слова. Двоичная арифметика. Булева алгебра. Основные операции булевой алгебры.

Раздел 3. Структура и характеристики основных узлов i8080/85 (KP580BM80A)

Микропроцессор i8080A (KP580BM80A). Назначение выводов, внутренняя структура, основные блоки. Дополнительное изучение температурных режимов МП в условиях низких температур.

Микропроцессор i8086/88. Назначение регистров микропроцессора. Регистры общего назначения. Индексные регистры и регистры-указатели. Сегментные регистры и регистр флагов.

Раздел 4. Организация вводов/выводов. Подсистема прерываний

Адресное пространство микропроцессора i8086. Расположение байтов и слов в памяти. Сегментация памяти и вычисление адресов. Организация ввода/вывода. Подсистема прерываний микропроцессора i8086. Источники прерываний в системе на базе i8086. Внешние, внутренние и программные прерывания. Процедура обработки прерываний.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

а) основная:

1. Баховцев, И. А. Микропроцессорные системы управления устройствами силовой электроники: структуры и алгоритмы.: учебное пособие / И. А. Баховцев. — Новосибирск: НГТУ, 2018. — 219 с. — ISBN 978-5-7782-3546-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118272> .

2. Макуха, В. К. Микропроцессорные системы и персональные компьютеры: учебное пособие для вузов / В. К. Макуха, В. А. Микерин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 156 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09117-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453272> .

3. Огородников, И. Н. Микропроцессорная техника: введение в Cortex-M3: учебное пособие для вузов / И. Н. Огородников. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 116 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08420-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453337> .

4. Сажнев, А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры: учебное пособие для вузов / А. М. Сажнев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 139 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10883-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453389> .

3. Системы автоматического управления мехатронными и робототехническими устройствами

Раздел 1. Математические модели манипуляторов промышленных роботов

Управление манипуляторами в реальном масштабе времени. Общие уравнения динамики механической части исполнительных механизмов. Уравнения движения манипулятора в декартовой системе координат. Уравнения движения манипулятора в сферической системе координат. Динамические модели электроприводов промышленных роботов

Раздел 2. Планирование движений промышленного робота

Общие вопросы планирования движений робота. Теоретический подход к построению программных движений робота. Построение программных движений самоходной тележки. Построение программных движений манипулятора.

Раздел 3. Динамическое управление манипуляторами

Методы управления, основанные на решении обратной задачи динамики. Алгоритмы управления по ускорению. Свойства и параметры систем, управляемых по ускорению. Позиционное управление манипулятором в декартовой системе координат. Позиционное управление манипулятором в цилиндрической системе координат. Позиционное управление манипулятором в сферической системе координат. Особенности контурного управления манипуляторами. Управление манипулятором в базовой системе координат. Силовое управление манипулятором.

Раздел 4. Алгоритмы адаптивного управления манипуляторами

Адаптивный подход к управлению манипуляционными системами. Постановка задачи адаптивного управления. Адаптивное управление в рамках структуры АСЭМ. Адаптивное управление в рамках структуры АСНМ. Математическая модель исполнительного электропривода робота. Стабилизация пространственного движения двухкоординатного манипулятора.

Раздел 5. Микропроцессорная реализация алгоритмов управления

Варианты построения систем управления манипуляторами. Вычислительная сложность алгоритмов управления и выбор УВМ. Аппаратная реализация устройств сопряжения УВМ с исполнительным механизмом робота. Программная реализация алгоритмов решения прямой и обратной задач кинематики. Программная реализация алгоритма интерполяции. Программная реализация алгоритмов адаптации. Программная реализация алгоритмов планирования движения мобильного робота.

Раздел 6. Техническое обеспечение связи программируемых средств автоматизации

Цифровой канал передачи информации. Структура цифрового канала. Синхронность передачи данных. Линии связи АСУ ТП. Кабельные линии связей. Радиоканалы. Инфракрасные каналы. Интерфейсы проводных каналов связей. Сетевые интерфейсы. Промышленные сети. Структура и активные элементы промышленной сети. Краткая характеристика протоколов промышленных сетей.

Раздел 7. Промышленные сети

Структура и активные элементы промышленной сети. Краткая характеристика протоколов промышленных сетей. Контроллерные сети. Сеть диспетчерского управления.

Раздел 8. Математическое и программное обеспечение АСУ ТП

Первичная обработка измерительной информации. Схема преобразования измерительной информации в контроллере. Состав программного обеспечения современных систем автоматизации. Программное обеспечение нижнего (контроллерного) уровня в АСУ ТП. Характеристика языков программирования стандарта ИЕС 61131-3. Последовательность разработки программного обеспечения контроллера. Программное обеспечение верхнего (диспетчерского) уровня в системе управления. Состав программного обеспечения верхнего уровня. SCADA -система Genie 3.0

Раздел 9. Общие характеристики сенсорных устройств мехатронных систем

Основные понятия и определения. Методы измерения неэлектрических величин. Основные параметры измерительных преобразователей. Характеристики измерительных преобразователей. Статические свойства измерительных преобразователей. Динамические свойства измерительных преобразователей. Классификация датчиков. Датчики перемещения. Электроконтактные датчики. Синусо-косинусный вращающийся трансформатор. Индуктосин. Емкостный датчик. Оптоэлектронные датчики. Оптоэлектронный инкрементальный датчик. Оптоэлектронный абсолютный датчик. Тахогенераторы. Тахогенератор электронного тока. Асинхронный тахогенератор. Синхронный тахогенератор. Датчики силы и упругих деформаций. Тензометрические датчики. Конструкции тензометрических датчиков. Магнитоупругие датчики. Пьезоэлектрические датчики. Датчики температуры. Проводниковые тензорезисторы. Термисторы. Датчики ускорений и крутящих моментов.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

а) основная:

1. Водовозов, А. М. Микроконтроллеры для систем автоматики : учебное пособие / А. М. Водовозов. — Москва : Инфра-Инженерия, 2016. — 164 с. — ISBN 978-5-9729-0138-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/51727.html>

2. Овечкин, М. В. Электроника систем автоматического управления на основе микроконтроллеров семейства AVR : учебное пособие / М. В. Овечкин. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 113 с. — ISBN 978-5-7410-1543-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69975.html>

3. Микропроцессорные системы : учебное пособие для вузов / Е. К. Александров, Р. И. Грушвицкий, М. С. Куприянов [и др.] ; под редакцией Д. В. Пузанков. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : Политехника, 2020. — 936 с. — ISBN 978-5-7325-1098-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/94828.html>

4. Испытания мехатронных и робототехнических систем

Раздел 1. Технологическое оборудование и оснастка автоматизированных и мехатронных систем

Предмет, цели и задачи дисциплины. Основные понятия и термины. Структура изучения курса. Механизация и автоматизация производственных процессов. Основные понятия. Этапы развития механизации и автоматизации различных видов технологического оборудования. Общие сведения о технологическом оборудовании и технологических процессах отрасли. Классификация технологического оборудования, назначение и область применения. Режимы работы технологического оборудования. Типовые механизмы технологического оборудования. Базовые детали и узлы оборудования, виды передач. Классификация, назначение, область применения типовых механизмов технологического оборудования. Конструктивные особенности автоматизированного оборудования (по отраслям). Общие сведения о размерных связях составных частей изделия. Понятие базирования деталей в изделии. Кинематические, гидравлические и пневматические схемы. Управляемые движения исполнительных органов. Привод подачи. Системы измерения перемещений исполнительных органов оборудования. Привод главного движения. Меры безопасности при работе на автоматизированном оборудовании. Особенности эксплуатации автоматизированного технологического оборудования (по отраслям). Типовые механизмы, узлы и их назначение. Принципы работы. Основные типы оборудования отрасли. Технологические основы работы на автоматизированном оборудовании. Параметры режимов работы для выполнения различных технологических процессов. Нормативные требования по эксплуатации мехатронных устройств, средств измерений и автоматизации. Нормативная документация по порядку эксплуатации автоматизированного оборудования. Правила технической эксплуатации (ПТЭ), Правила промышленной (производственной) безопасности (ППБ), ГОСТ и СНИП.

Раздел 2. Эксплуатация мехатронных систем

Мехатронные системы (МС). Концепция построения МС. Предпосылки развития и области применения МС. Структура и принципы интеграции МС. Мехатронные модули движения. Моторы редукторы. Мехатронные модули вращательного и линейного движения. Мехатронные модули типа «двигатель рабочий орган». Интеллектуальные мехатронные модули. Современные мехатронные модули. Мобильные роботы. Промышленные роботы и робототехнические комплексы. Мехатронные станки. Транспортные мехатронные средства.

Раздел 3. Системы управления мехатронными системами

Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие

сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление. Сравнительный анализ универсального автоматизированного оборудования Конструктивные особенности. Алгоритм работы. Эффективность применения. Конструкция и компоненты систем программного управления. Числовое программное управление автоматизированными и мехатронными системами. Движение и коррекция исполнительных органов и узлов автоматизированного оборудования. Функции устройств ЧПУ. Специализированные программные продукты для комплексной автоматизации подготовки производства Программирование систему правления автоматизированным оборудованием. Виды программирования. Организация работы при ручном вводе грамм. Способы и технические средства подготовки управляющих программ. Процедуры составления управляющих программ. Использование систем CAD/CAM для получения управляющих программ в автоматическом режиме. Создание геометрических и технологических моделей для выполнения различных процессов. Использование постпроцессоров автоматизированного оборудования.

Раздел 4. Настройка и поднастройка сборочного технологического оборудования

Порядок подготовки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания. Порядок настройки и поднастройки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания.

Раздел 5. Аппаратно – программное обеспечение систем автоматического управления и мехатронных комплексов

Понятие программного продукта. Назначение и основные возможности программы. Системные продукты. Установка программы, ее интеграция в систему, проверка правильности функционирования. Техническая документация на программный продукт, эксплуатационная документация, документация пользователя.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

а) основная:

1. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами: учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Варганов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11992-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476207>

2. Коробова, И. Л. Надёжность мехатронных и робототехнических систем: тексты лекций: учебное пособие / И. Л. Коробова. — Санкт-Петербург: БГТУ «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-907054-96-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172204>

3. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие / А. П. Лукинов. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1166-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168366>

4. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Варганов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11992-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476207>

5. Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт гибких производственных систем

Раздел 1. Развитие гибких производственных систем и области их применения. Производственно-техническая структура и основные элементы гибких

автоматизированных производств. Категории гибкого производства. Критерии гибкости в ГПС. Структурно-компоновочные схемы ГПС для механической обработки

Раздел 2. Промышленные роботы

Требования, предъявляемые к промышленным роботам. Технологическая классификация промышленных роботов Типоразмерные ряды промышленных роботов Манипуляционные устройства роботов Приводы промышленных роботов Назначение приводов и особенности применения Электрогидравлические приводы Пневматические приводы. Электропривод. Проектирование пневматических приводов ПР. Электрогидравлические приводы ПР Электроприводы промышленных роботов. Элементы электропривода. Методика выбора электрических двигателей

Раздел 3. Автоматические транспортно-накопительные системы гибких автоматических производств

Типы транспортно-накопительных систем Технические средства автоматических транспортно-накопительных систем Системы управления автоматических транспортно-накопительных систем

Раздел 4. Склады гибких производственных систем

Классификация складов Расчет состояний складской системы

Раздел 5. Системы управления производством

Управление ГАП Управление ГПС Примеры реализации ГПС Гибкие производственные модули Технические характеристики ГПМ Типовые схемы компоновки роботизированных технологических модулей и ГПС Основные схемы планировки роботизированных технологических комплексов, используемых автономно или в составе ГПС Схемы планировки ГПС для механообработки в соответствии с типом применяемых АТСС

Раздел 6. Система автоматического контроля гибких автоматизированных производств

Классификация видов контроля Структура системы автоматического контроля Основные средства контроля

Раздел 7. Средства автоматизации и пути повышения производительности листовой штамповки в условиях автоматизированного производства

Основные средства автоматизации для листовой штамповки Пути повышения производительности автоматизированных устройств листовой штамповки Повышение быстродействия устройств автоматизации листовой штамповки Теория пневматических приводов Автоматизированный комплекс для многопереходной штамповки

Раздел 8. Система планово- предупредительного ремонта. Ремонт гибких производственных систем

Организация ремонтной службы предприятия. Система технического обслуживания и ремонта. Планирование и подготовка капитальных ремонтов. Подготовка оборудования к ремонту.

Рекомендуемая литература для подготовки к государственному экзамену

а) основная:

1. Вьжигин, А. Ю. Гибкие производственные системы : учебное пособие / А. Ю. Вьжигин. — Москва : Машиностроение, 2012. — 288 с. — ISBN 978-5-94275-620-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/63217>

2. Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения : учебник / Ю. Р. Копылов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-3913-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125736> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Романов, П. С. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Проектирование гибкой производственной системы. Лабораторный практикум : учебное пособие / П. С. Романов, И. П. Романова ; под общей редакцией П. С. Романова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 156 с.

— ISBN 978-5-8114-3604-0.— Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119620>

4. Трухин, В. В. Проектирование гибких производственных систем : учебное пособие / В. В. Трухин. — 2-е изд. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 109 с. — ISBN 978-5-89070-956-1. — Текст : электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115169> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.3. Вопросы государственного экзамена.

Теоретические вопросы:

Системы искусственного интеллекта

1. Обработка Естественного Языка на ЭВМ. Основные области применения.
2. Интерфейс на естественном языке в интеллектуальных системах: основные требования к процессу понимания запросов. Общая схема анализа высказывания.
3. Представление предметных знаний и структура словаря для вопросно-ответной системы на базе подхода «Смысл – Текст».
5. Интерфейс на естественном языке: этап синтаксического анализа входного предложения.
6. Интерфейс на естественном языке: этап семантического анализа входного предложения. Особенности интерфейса на естественном языке для интеллектуальной системы с фреймовой моделью в основе представления предметных знаний. Типы вопросительных ситуаций.
7. Интерфейс на естественном языке: обработка пустых и функциональных предикатов на этапе семантического анализа входного предложения.
8. Интерфейс на естественном языке: построение семантического графа входного предложения. Замена обстоятельственных отношений семантическими отношениями при обработке предикатных слов в запросах к фреймовой сети.
9. Интерфейс на естественном языке: этап интерпретации входного предложения и синтеза семантического графа ответа.
10. Анализ формальных понятий (the Formal concept analysis): основные понятия и определения.

Микропроцессорная техника

1. Цикл фон Неймана. Структура микро-ЭВМ (микропроцессорной системы) с тремя шинами
2. Системы счисления, применяемые в микропроцессорных системах
3. Двоичный, шестнадцатеричный, двоично-десятичный и дополнительный коды
4. Микропроцессор i8080A (KP580BM80A). Назначение выводов, внутренняя структура, основные блоки
5. Программирование микропроцессора i8080A/85. Язык программирования Ассемблер. Команды передачи данных. Арифметические команды. Логические команды. Команды ветвлений и переходов. Команды работы со стеком, ввода/вывода и управления.
6. Организация работы микропроцессора на машинном уровне. Слово – состояние микропроцессора. Цикл извлечения первого байта команды
7. Микропроцессор i8086/88. Структура и характеристика основных узлов микропроцессора i8086/88
8. Микропроцессор i8086/88. Назначение регистров микропроцессора. Регистры общего назначения. Индексные регистры и регистры-указатели. Сегментные регистры и регистр флагов
9. Адресное пространство микропроцессора i8086. Расположение байтов и слов в памяти. Сегментация памяти и вычисление адресов. Организация ввода/вывода

10. Подсистема прерываний микропроцессора i8086. Источники прерываний в системе на базе i8086. Внешние, внутренние и программные прерывания. Процедура обработки прерываний

Системы автоматического управления мехатронными и робототехническими устройствами

1. Математические модели манипуляторов промышленных роботов. Управление манипуляторами в реальном масштабе времени. Общие уравнения динамики механической части исполнительных механизмов.

2. Уравнения движения манипулятора в декартовой системе координат. Уравнения движения манипулятора в сферической системе координат. Динамические модели электроприводов промышленных роботов.

3. Планирование движений промышленного робота. Общие вопросы планирования движений робота. Теоретический подход к построению программных движений робота. Построение программных движений самоходной тележки. Построение программных движений манипулятора.

4. Динамическое управление манипуляторами. Методы управления, основанные на решении обратной задачи динамики. Алгоритмы управления по ускорению. Свойства и параметры систем, управляемых по ускорению.

5. Позиционное управление манипулятором в декартовой системе координат. Позиционное управление манипулятором в цилиндрической системе координат. Позиционное управление манипулятором в сферической системе координат.

6. Особенности контурного управления манипуляторами. Управление манипулятором в базовой системе координат. Силовое управление манипулятором.

7. Микропроцессорная реализация алгоритмов управления. Варианты построения систем управления манипуляторами. Вычислительная сложность алгоритмов управления и выбор УВМ. Аппаратная реализация устройств сопряжения УВМ с исполнительным механизмом робота.

8. Программная реализация алгоритмов решения прямой и обратной задач кинематики. Программная реализация алгоритма интерполяции. Программная реализация алгоритмов адаптации.

9. Техническое обеспечение связи программируемых средств автоматизации. Цифровой канал передачи информации. Структура цифрового канала. Синхронность передачи данных.

10. Линии связи АСУ ТП. Кабельные линии связей. Радиоканалы. Инфракрасные каналы. Интерфейсы проводных каналов связей. Сетевые интерфейсы. Промышленные сети. Структура и активные элементы промышленной сети.

11. Промышленные сети. Структура и активные элементы промышленной сети. Краткая характеристика протоколов промышленных сетей. Контроллерные сети. Сеть диспетчерского управления.

12. Общие характеристики сенсорных устройств мехатронных систем. Методы измерения неэлектрических величин. Основные параметры измерительных преобразователей. Характеристики измерительных преобразователей. Статические свойства измерительных преобразователей

Испытания мехатронных и робототехнических систем

1. Классификация технологического оборудования, назначение и область применения. Режимы работы технологического оборудования. Типовые механизмы технологического оборудования

2. Понятие базирования деталей в изделии. Кинематические, гидравлические и пневматические схемы. Управляемые движения исполнительных органов.

3. Меры безопасности при работе на автоматизированном оборудовании

4. Типовые механизмы, узлы и их назначение. Принципы работы. Основные типы оборудования отрасли. Технологические основы работы на автоматизированном оборудовании. Параметры режимов работы для выполнения различных технологических процессов

5. Мехатронные системы (МС). Концепция построения МС. Предпосылки развития и области применения МС. Структура и принципы интеграции МС

6. Современные мехатронные модули. Мобильные роботы. Промышленные роботы и робототехнические комплексы. Мехатронные станки. Транспортные мехатронные средства

7. Системы автоматического управления технологическим оборудованием. Общие сведения. Виды управления автоматизированным оборудованием. Программное управление.

8. Программирование системы управления автоматизированным оборудованием. Виды программирования. Организация работы при ручном вводе программ. Способы и технические средства подготовки управляющих программ. Процедуры составления управляющих программ

9. Порядок подготовки, настройки и поднастройки сборочного технологического оборудования для сборки партии изделий согласно производственного задания

10. Назначение и основные возможности программы. Системные продукты. Установка программы, ее интеграция в систему, проверка правильности функционирования. Техническая документация на программный продукт, эксплуатационная документация, документация пользователя.

Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт гибких производственных систем

1. Производственно-техническая структура и основные элементы гибких автоматизированных производств. Категории гибкого производства. Критерии гибкости в ГПС

2. Требования, предъявляемые к промышленным роботам. Технологическая классификация промышленных роботов Типоразмерные ряды промышленных роботов Манипуляционные устройства роботов.

3. Приводы промышленных роботов. Назначение приводов и особенности применения. Электрогидравлические приводы. Пневматические приводы. Электропривод.

4. Проектирование пневматических приводов ПР. Электрогидравлические приводы ПР. Электроприводы промышленных роботов. Элементы электропривода.

5. Типы транспортно-накопительных систем. Технические средства автоматических транспортно-накопительных систем. Системы управления автоматических транспортно-накопительных систем

6. Классификация складов Расчет состояний складской системы

7. Управление ГАП. Управление ГПС. Примеры реализации ГПС. Гибкие производственные модули. Технические характеристики ГПМ. Типовые схемы компоновки роботизированных технологических модулей и ГПС.

8. Основные схемы планировки роботизированных технологических комплексов, используемых автономно или в составе ГПС.

9. Классификация видов контроля. Структура системы автоматического контроля. Основные средства контроля

10. Основные средства автоматизации для листовой штамповки. Пути повышения производительности автоматизированных устройств листовой штамповки. Повышение быстродействия устройств автоматизации листовой штамповки.

Примеры практических вопросов:

1. Какие функции осуществляет внешняя передняя панель контроллера или системы управления (СУ) робота?
2. Назовите способы останова робота.
3. Что расположено на пульте ручного управления робота и для чего он предназначен?
4. Из каких областей состоит операционный дисплей пульта ручного управления?
5. Сколько систем координат и осей имеет робот?
6. Для чего предназначена седьмая ось робота?
7. Как осуществляется ручное управление восьмью – восемнадцатью осями?
8. Как переместить хват робота одновременно по нескольким осям в ручном режиме?
9. В чем заключается метод блочного программирования робота?
10. Перечислите основные этапы подготовки для обучения робота.

3.4. Порядок проведения государственного экзамена.

Государственный экзамен по ОПОП ВО проводится в письменной форме.

Сроки проведения государственного экзамена определяются учебным планом по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника и календарным учебным графиком.

Допуск обучающихся к сдаче государственного экзамена утверждается приказом директора института не позднее, чем за 2 дня до проведения государственного экзамена. К государственному экзамену по направлению подготовки допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план по ОПОП ВО.

Результаты государственного экзамена объявляются в день его проведения.

Государственный экзамен проводится в письменной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрой и заверенным печатью института. Каждый билет содержит два теоретических вопроса и один практический вопрос.

На подготовку и оформление письменного ответа на вопросы экзаменационного билета отводится не более трёх астрономических часов.

На экзамене не предусмотрено использование справочной, учебной и научной литературы.

Оценка по государственному экзамену формируется на основе письменного ответа на поставленные в экзаменационном билете вопросы.

Пересдача государственного экзамена с целью повышения положительной оценки не допускается.

3.5. Перечень литературы, разрешенной к использованию на государственном экзамене.

Не предусмотрено.

4. Выпускная квалификационная работа

4.1. Вид выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР выполняется в виде бакалаврской работы.

4.2. Структура ВКР и требования к ее содержанию.

Выпускная квалификационная работа оформляется в виде расчётно-пояснительной записки и графической части. Графическая часть выполняется на листах формата А1.

Структура расчётно-пояснительной записки ВКР включает:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- реферат;

- содержание;
- определения, обозначения и сокращения (при необходимости);
- введение;
- основная часть;
- заключение (основные выводы по выполненным разделам);
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

-Титульный лист

Титульный лист служит источником информации, необходимой для определения принадлежности и поиска документа. На титульном листе приводятся следующие сведения:

- а) наименование и подчиненность образовательной организации, в которой выполнена работа;
- б) грифы согласования;
- в) наименование темы ВКР (строго в соответствии с приказом по институту об утверждении тем ВКР);
- г) шифр ВКР;
- д) должности, ученые степени, фамилии и инициалы руководителя, обучающегося (разработчика), ответственного за нормоконтроль и заведующего выпускающей кафедрой;
- е) место и дата выполнения ВКР (город, год).

- Задание на выпускную квалификационную работу

Задание, конкретизирующее объем, содержание, а также сроки выполнения ВКР, выдается обучающемуся руководителем ВКР в течение 2-х недель после утверждения приказа о закреплении тем и руководителей ВКР. Задание размещается после титульного листа и переплетается вместе с основной частью записки.

- Реферат

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

Реферат должен содержать:

- а) сведения об объеме пояснительной записки ВКР, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников, листов графической части;
- б) перечень ключевых слов, включающий от пяти до пятнадцати слов или словосочетаний из текста пояснительной записки ВКР, которые в наибольшей мере характеризуют её содержание и раскрывают сущность работы. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются строчными буквами через запятые.

Текст реферата должен отражать:

- а) предмет, тему, цель и задачи работы;
- б) методики или методологию проведения работы;
- в) полученные результаты;
- г) область применения результатов;
- д) выводы;
- е) дополнительную информацию.

Слово «РЕФЕРАТ» записывают в виде заголовка в середине строки симметрично относительно текста прописными буквами. Объем реферата не должен превышать одной страницы. Текст реферата помещается перед структурным элементом «СОДЕРЖАНИЕ» и переплетается вместе с запиской. Сквозная нумерация записки на реферате не ставится.

- Содержание

Структурный элемент «СОДЕРЖАНИЕ» размещается после реферата, начиная с новой страницы. В Содержании приводится перечень структурных элементов, разделов, подразделов, пунктов, подпунктов с указанием номеров страниц, с которых начинаются

эти элементы. Титульный лист, задание на ВКР и реферат в Содержании не указываются.

Слово «СОДЕРЖАНИЕ» записывают в виде заголовка в середине строки симметрично относительно текста прописными буквами. Наименования, включенные в Содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

«СОДЕРЖАНИЕ» включает: введение, наименование разделов, подразделов, пунктов и подпунктов основной части, заключение, список использованных источников, наименование приложений с указанием номеров страниц структурных элементов.

- Определения, обозначения и сокращения

Структурный элемент пояснительной записки «ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОЮОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ» размещается после Содержания. Слова «ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ОЮОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ» записывают в виде заголовка в середине строки симметрично относительно текста прописными буквами.

Малораспространенные сокращения, условные обозначения, символы, единицы и специфические термины должны быть представлены в виде отдельного списка.

Если сокращения, условные обозначения, символы, единицы и термины повторяются в ВКР менее трех раз, отдельный список не составляют, а расшифровку дают непосредственно в тексте при первом упоминании. Перечень определений, как правило, начинают со слов: «В настоящей выпускной квалификационной работе применяют следующие обозначения с соответствующими определениями...». Список приводится в виде столбца. В списке после сокращения или условного обозначения через тире приводится его расшифровка.

В списке условных обозначений сначала указываются в алфавитном порядке обозначения в русской транскрипции, затем в латинской, в конце – в греческой.

Условные обозначения величин указываются с единицами в системе СИ.

- Введение

Структурный элемент «ВВЕДЕНИЕ» записывают в виде заголовка в середине строки симметрично относительно текста прописными буквами. «ВВЕДЕНИЕ» должно содержать оценку современного состояния обозначенной проблемы, обоснование и формулировку практической значимости исследования для профессиональной сферы деятельности. Актуальность исследования определяется его теоретической/практической значимостью и недостаточной разработанностью проблемы, изучаемой выпускником в рамках ВКР.

ВВЕДЕНИЕ отражает актуальность темы, объект и предмет исследования, цель и задачи исследования, методы исследования, методологические основы исследования.

ВВЕДЕНИЕ не должно содержать рисунков, формул и таблиц.

- Основная часть

Основная часть, как правило, состоит из разделов (глав), с выделением в каждом подразделов (параграфов).

Содержание разделов (глав) основной части должно точно соответствовать теме работы и полностью её раскрывать.

Основная часть исследовательских проектов содержит:

- а) анализ известных теоретических и (или) экспериментальных исследований, являющийся базой для ВКР;
- б) описание собственного исследования и полученных результатов;
- в) иллюстративное сопровождение текста в виде таблиц, рисунков, графиков, схем и др.

- Заключение

Структурный элемент «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» записывают в виде заголовка в середине строки симметрично относительно текста прописными буквами. «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» не должно содержать рисунков, формул и таблиц.

В Заключении формулируются обобщенные выводы и предложения по результатам решения поставленных задач ВКР, указываются перспективы применения

результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы. Отражают оценку технико-экономической эффективности внедрения. Если определение технико-экономической эффективности невозможно, необходимо указать научную, экологическую или иную значимость работы.

- Список использованных источников

Структурный элемент «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» записывают в виде заголовка в середине строки симметрично относительно текста приписными буквами. Список должен содержать перечень только тех источников, которые фактически использовались при выполнении ВКР. Источники следует располагать в порядке появления ссылок в тексте записки. Библиографическое описание документов, отобранных для включения в библиографический список литературы, следует выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.12-2011 Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила и ГОСТ Р 7.0.100-2018 Библиографическая запись. Библиографическое описание.

«СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» должен включать изученные и использованные в ВКР источники, в том числе издания на иностранном языке (при необходимости) и электронные ресурсы. Библиографический список свидетельствует о степени изученности проблемы, сформированности у выпускника навыков самостоятельной работы с источниками. Не менее 25% использованных источников должны быть изданы за последние 10 лет.

-Приложения

Структурный элемент «Приложения», как правило, содержит материалы, связанные с выполнением ВКР, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в другие структурные элементы. В качестве приложений могут быть, например, дополнительные иллюстративные материалы, презентация, акт внедрения результатов исследований, заявка на патент, научная статья, (опубликованная или представленная к публикации), информация о докладах на конференциях по теме ВКР, протоколы проведенных исследований и пр.

«Приложения» включают в структуру ВКР при необходимости.

Перечень листов графической части типовой ВКР:

- а) сборочный чертеж узла, в котором находится деталь (на чертеже указать название узла);
- б) деталь (указать полное название детали);
- в) заготовка детали;
- г) карта наладок;
- д) режущий инструмент;
- е) станочное приспособление;
- ж) контрольное приспособление;
- з) план цеха или участка;
- и) технико-экономические показатели.

Дополнительно графическая часть может быть представлена в виде презентации для демонстрации на проецирующей аппаратуре. Допускается комбинированное представление ВКР, при котором часть листов оформляется в виде слайдов (таблицы, графики, рисунки, текстовый материал, трехмерные модели и т.п.), а чертежи планировочных решений и конструкторские разработки на листах формата А1.

Общие требования к структуре, содержанию и оформлению ВКР описаны в «Методическом руководстве по структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», разработанного в ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» в 2019 г.

Презентация разрабатывается с использованием программы Power Point.

Стиль оформления презентации – строгий, желательно использовать корпоративную символику и шаблоны оформления презентации Тюменского индустриального университета. Фон слайдов должен быть однотонным светлым. Не рекомендуется использование анимационных эффектов. Не допускается автоматический режим демонстрации. Обязательна нумерация слайдов.

К ВКР предъявляют следующие требования:

а) соответствие названия ВКР её содержанию, чёткая целевая направленность, актуальность;

б) логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;

в) корректное изложение материала с учётом принятой научной терминологии;

г) достоверность полученных результатов и обоснованность выводов;

д) научный, научно-технический стиль изложения;

е) оформление ВКР в соответствии с требованиями раздела 4 «Методического руководства по структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», разработанного в ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» в 2019 г.

Объём ВКР должен быть достаточен для изложения путей реализации поставленных задач и достижения поставленной цели, не перегружен малозначимыми деталями. Объём пояснительной записки, как правило, должен находиться в диапазоне 60 – 80 страниц печатного текста (без учета приложений) и 8-12 листов графического материала.

4.3. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР.

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ:

1. Проектирование автоматических линий или участков автоматических линий по производству заданных деталей.
2. Проектирование специальных и специализированных станков, а также их узлов, отвечающих заданным требованиям.
3. Автоматизация или модернизация существующих металлорежущих станков с целью улучшения их технических характеристик и возможностей.
4. Проектирование специального металлорежущего инструмента, средств контроля и измерений, удовлетворяющего требованиям обеспечения требуемого качества изделий и производительности труда.
5. Теоретические и экспериментальные исследования вопросов повышения производительности труда за счет совершенствования инструментов, выбора рациональных режимов их работы, методов и средств контроля и измерений.
6. Проектирование автоматических или механизированных устройств, облегчающих трудоемкие или малопроизводительные процессы в автоматизированном производстве, например, процесс сборки, транспортировки, контроля и т.д.
7. Проработка конструкторско-технологического обеспечения реализации технологических процессов.
8. Разработка устройства управления в составе мобильной робототехнической платформы
9. Разработка системы управления мобильным роботизированным комплексом
10. Разработка трехступенного лабораторного манипулятора с механическим захватом
11. Монтаж средств, оборудования автоматической системы управления конвейера и его техническое обслуживание средствами контроля и защиты
12. Монтаж, ввод в эксплуатацию, обслуживание и диагностика системы автоматического управления на основе гидропривода

13. Диагностика, ремонт, испытания и ввод в эксплуатацию оборудования и систем автоматического управления
14. Монтаж, эксплуатация, типовые ошибки и техническое обслуживание системы автоматического управления электрическими двигателями на примере контроллера NIMyRio
15. Сборка, программирование, пусконаладка и техническое обслуживание автоматизированной линии обработки и сортировки материалов
16. Монтаж, программирование, пусконаладка и техническое обслуживание автоматизированной линии переноса, проверки глубины и переворота заготовок
17. Монтаж и эксплуатация системы управления электрическим приводом с применением частотного регулирования
18. Эксплуатация и техническое обслуживание автоматизированной линии выдачи и проверки ориентации заготовок
19. Эксплуатация системы автоматического управления пожаротушением
20. Монтаж, техническое обслуживание и ремонт низковольтного комплексного устройства
21. Монтаж и настройка системы автоматического регулирования температуры в помещении
22. Система автоматизированного проектирования на примере ПО Компас 3D
23. Монтаж и эксплуатация системы автоматического управления холодильными установками
24. Эксплуатация и техническое обслуживание электропневматического оборудования станка по обработке пластиковых заготовок
25. Эксплуатация и техническое обслуживание системы объёмного моделирования объекта на примере 3D-принтера

Порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Общий перечень тем ВКР ежегодно обновляется и утверждается на текущий учебный год приказом директора института по представлению заведующего выпускающей кафедры не позднее, чем за 6 месяцев до начала ГИА в соответствии с календарным учебным графиком и доводится до сведения обучающихся заведующим выпускающей кафедрой. При этом обучающемуся предоставляется право предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности её разработки. Выбор темы ВКР осуществляется обучающимся после консультации с руководителем по письменному заявлению обучающегося о закреплении темы ВКР и руководителя.

При получении темы обучающемуся выдаётся задание на ВКР (бакалаврскую работу) с указанием исходных материалов, разделов пояснительной записки, перечня графических чертежей и сроков представления на кафедру. Задание на ВКР утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Тема ВКР и руководитель ВКР закрепляются приказом директора не позднее даты начала проведения производственной (преддипломной) практики. Проект приказа представляет заведующий выпускающей кафедрой. В задании к ВКР указываются также фамилии консультантов по специальным разделам, если в этом имеется необходимость. Обучающийся может получить консультацию также у других преподавателей кафедры.

Руководитель ВКР осуществляет контроль за ходом и сроками выполнения ВКР.

Изменение темы ВКР допускается в порядке исключения по решению заведующего кафедрой на основании личного заявления обучающегося (с обоснованием изменения темы ВКР) и согласия руководителя ВКР, но не позднее даты начала ГИА.

В случае изменения темы ВКР по представлению заведующего выпускающей кафедрой издается приказ о внесении изменений в приказ о закреплении тем и руководителей ВКР.

4.4. Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию ВКР

Выпускная квалификационная работа выполняется в соответствии с заданием, выданным руководителем. Задание на ВКР выдается не позднее двух недель после утверждения приказа о закреплении тем и руководителей ВКР.

ВКР оформляется с соблюдением требований методических указаний / руководства по структуре, содержанию и оформлению ВКР, разработанного выпускающей кафедрой, с учетом требований методического руководства к структуре, содержанию и оформлению ВКР обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам магистратуры, разрабатываемого УМУ Университета.

ВКР в завершённом виде, с подписью обучающегося, консультантов (при наличии) предоставляется обучающимся руководителю не позднее, чем за 10 календарных дней до установленного срока защиты. После окончательной проверки ВКР руководителем проводится нормоконтроль на полноту и качество выполнения текстовой и графической частей ВКР. Проверенная нормоконтролёром работа вместе с замечаниями возвращается обучающемуся для внесения исправления и переработки. Изменения и исправления, указанные нормоконтролёром и связанные с нарушением действующих стандартов и других нормативно-технических документов, обязательны для внесения в ВКР. Предложения нормоконтролёра, касающиеся замены оригинальных исполнений схем и элементов заимствованными и типовыми, упрощения схем и конструкторских элементов вносят в документацию при условии их согласования с руководителем ВКР.

Завершённая ВКР с подписями обучающегося, руководителя и нормоконтролёра передаётся ответственному лицу на кафедре для проверки ВКР на объём заимствования не позднее, чем за 8 рабочих дней до установленного срока защиты.

В случае успешного прохождения процедуры проверки ВКР на объём заимствований работа не возвращается обучающемуся, а передается проверяющим на подпись заведующему кафедрой вместе с отчётом с указанием степени оригинальности и отзывом руководителя не позднее, чем за 5 рабочих дней до установленного срока защиты.

В случае если степень оригинальности не соответствует установленной, работа с приложением результата проверки возвращается на доработку.

Ответственность за организацию выполнения ВКР обучающимся, в том числе за неукоснительное соблюдение требований регламента проверки ВКР на наличие заимствований, несет заведующий выпускающей кафедрой.

ВКР, отзыв, отчет о проверке ВКР на объём заимствований передаются заведующим кафедрой в ГЭК не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты ВКР.

ВКР в неполном объёме, имеющая замечания, не прошедшая проверку на объём заимствования, к защите не допускается. Обучающийся, не представивший своевременно на подпись необходимые материалы, к защите не допускается.

Заведующий выпускающей кафедрой формирует проект приказа о допуске обучающихся к защите ВКР не позднее, чем за 2 дня до установленного срока защиты.

а. Порядок защиты ВКР

Секретарь ГЭК до начала процедуры защиты ВКР формирует пакет документов, являющихся обязательными:

- приказ о закреплении тем и руководителей ВКР;
- приказ о допуске к выполнению ВКР;
- приказ о допуске к защите ВКР;
- ВКР;
- отзыв руководителя ВКР;
- зачетно-экзаменационные ведомости;

- другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР, печатные статьи, макеты, образцы материалов, изделий и т.д.;
- зачетные книжки обучающихся;
- копии паспортов обучающихся

Защита ВКР осуществляется в соответствии с графиком работы ГЭК.

Для идентификации личности при прохождении защиты ВКР обучающийся предъявляет документ, удостоверяющий личность (паспорт).

Процедура защиты ВКР включает следующие элементы:

- объявление председателем ГЭК установленного регламента заседания;
- представление секретарем ГЭК обучающегося членам ГЭК с объявлением фамилии, имени, отчества (при наличии), темы ВКР, фамилии руководителя, наличии отзыва;
- доклад обучающегося продолжительностью не более 10 минут с использованием наглядных материалов и компьютерной техники об основных результатах своей работы – презентация;
- вопросы председателя и членов ГЭК к докладчику по существу работы, а также вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренным ФГОС ВО по направлению подготовки, после доклада обучающегося;
- ответы обучающегося на заданные вопросы;
- выступление руководителя с отзывом на ВКР либо (при отсутствии руководителя) оглашение его отзыва.

Общая продолжительность защиты ВКР, как правило, составляет не более 30 минут.

Процедура защиты ВКР, по письменному заявлению обучающегося, может проходить на иностранном языке. При этом в состав ГЭК вводится преподаватель иностранного языка, на котором осуществляется защита.

Итоги защиты ВКР (бакалаврских работ) обсуждаются членами ГЭК в закрытом режиме после окончания защиты последнего обучающегося. При возникновении разногласий при оценке решающим является голос председателя ГЭК.

Председатель ГЭК оглашает результаты защиты ВКР, при этом отмечают практическая ценность и другие достоинства (или недостатки) ВКР. Также ГЭК может дать рекомендации на внедрение или использование ВКР, дальнейшее обучение обучающихся в магистратуре.

При успешной защите ВКР (бакалаврской работы) ГЭК принимает решение о присвоении обучающемуся квалификации бакалавра и выдаче диплома о высшем образовании.

Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой на государственное итоговое аттестационное испытание по уважительной причине (подтвержденные документально), вправе пройти ГИА без отчисления из Университета в установленном порядке.

5. Критерии оценки знаний выпускников на ГИА

5.1. Критерии оценки знаний на государственном экзамене

ОТЛИЧНО (баллы 91-100): обучающийся обнаруживает глубокое, полное знание содержания учебного материала, понимание сущности рассматриваемых явлений и закономерностей, принципов и теорий; умение выделять существенные связи в рассматриваемых явлениях, давать точное определение основным понятиям, связывать теорию с практикой, решать прикладные задачи. Аргументирует свои суждения, грамотно владеет профессиональной терминологией, связно излагает свой ответ;

ХОРОШО (баллы 76-90): обучающийся обнаруживает достаточное владение учебным материалом, в том числе понятийным аппаратом; демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, возможность применять знания для решения практических задач, но затрудняется в приведении примеров. При ответе допускает отдельные неточности;

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (баллы 61-75): обучающийся излагает основное содержание учебного материала, но раскрывает материал неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновать свои суждения;

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (менее 61 балла): обучающийся демонстрирует разрозненные бессистемные знания, не выделяет главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач в соответствии с требованиями программы или вообще отказывается от ответа.

5.2. Критерии оценки знаний на защите ВКР.

ОТЛИЧНО (баллы 91-100): обучающийся освоил программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически правильно его излагает, способен связать теорию с практикой; не испытывает затруднений с ответом при видоизменениях задания, свободно отвечает на вопросы, демонстрирует знания научной литературы, правильно обосновывает принятые решения, делает собственные выводы по итогам написания выпускной квалификационной работы;

ХОРОШО (баллы 76-90): обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов;

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (баллы 61-75): обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий;

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (менее 61 балла): обучающийся не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

6. Порядок подачи и рассмотрения апелляции

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

6.2. Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам государственного экзамена.

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.

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.

6.3. Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам защиты выпускной квалификационной работы.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного

аттестационного испытания.

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.