

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Энергетики и управления

 Гудим А.С.

«30» 06 2021 г.

ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации (ГИА)

Направление подготовки	15.03.06 «Мехатроника и робототехника»
Направленность (профиль) образовательной программы	«Робототехнические комплексы и системы»
Квалификация выпускника	бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	очно
Технология обучения	традиционная

Трудоемкость, з.е.	Выпускающая кафедра
9	«Электропривод и автоматизация промышленных установок»

Комсомольск-на-Амуре 2021

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «ЭПАПУ»

Протокол № 16-А от «1» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой «ЭПАПУ» Черный С.П.



СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ Поздеева Е.Е.



1 Общие положения

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы «Робототехнические комплексы и системы» по направлению подготовки *15.03.06 «Мехатроника и робототехника»*, разработанной в Комсомольском-на-Амуре государственном университете, требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Минобрнауки России от 17 августа 2020 года № 1046.

1.2 Формы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки
15.03.06 «Мехатроника и робототехника»

включает:

- а) подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- б) выполнение, подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

1.3 Нормативная база итоговой аттестации

1.3.1 Итоговая аттестация осуществляется в соответствии с нормативным документом университета **СТО У.016-2018 Итоговая аттестация студентов. Положение**. В указанном документе определены и регламентированы:

- общие положения по итоговой аттестации;
- правила и порядок организации и процедура проведения итоговой аттестации;
- обязанности и ответственность руководителя выпускной квалификационной работы;
- результаты государственной итоговой аттестации;
- порядок апелляции государственной итоговой аттестации;
- документация по государственной итоговой аттестации.

1.3.2 Оформление выпускной квалификационной работы осуществляется в соответствии с требованиями **РД 013-2016 Текстовые студенческие работы. Правила оформления**.

2 Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу бакалавриата (далее - выпускники), могут осуществлять профессиональную деятельность:

- Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере автоматизации, механизации и роботизации производства).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

- проектно-конструкторский.

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников

- мехатронные и робототехнические системы, включающие информационно-сенсорные, исполнительные и управляющие модули, их математическое, алгоритмическое и программное обеспечение, методы и средства их проектирования, моделирования, экспериментального исследования, отладки и эксплуатации, научные исследования и производственные испытания мехатронных и робототехнических систем, имеющих различные области применения.

3 Требования к результатам освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы у выпускника должны быть сформированы универсальные (таблица 1) и общепрофессиональные компетенции (таблица 2), установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции (таблица 3), установленные образовательной программой *бакалавриата*, сформированные на основе *профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников*: Профессиональный стандарт "Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 февраля 2017 г. N 117н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 27 февраля 2017 г., регистрационный N 45783).

Таблица 1 – Универсальные компетенции выпускника

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

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника
Гражданская позиция	УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

Таблица 2 – Общепрофессиональные компетенции выпускника

Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
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 автоматики, измерительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем
ОПК-12. Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ОПК-13. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Таблица 3 – Профессиональные компетенции выпускника

Основание (профессиональный стандарт)	Код и наименование профессиональной компетенции
Профессиональный стандарт 40.152 «Специалист по	ПК-1. Способен осуществлять выбор программного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами

проектированию гибких производственных систем в машиностроении». Обобщенная трудовая функция: А. Проведение конструкторских и расчетных работ по проектированию гибких производственных систем в машиностроении	в машиностроении
Профессиональный стандарт 40.152 «Специалист по проектированию гибких производственных систем в машиностроении». Обобщенная трудовая функция: А. Проведение конструкторских и расчетных работ по проектированию гибких производственных систем в машиностроении	ПК-2 Способен осуществлять разработку технического проекта гибких производственных систем в машиностроении

4 Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 324 академических часа.

Распределение объема государственной итоговой аттестации представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Объем государственной итоговой аттестации по составу

Элемент ГИА	Контролируемые результаты освоения образовательной программы	Форма проведения	Трудоемкость (в часах)
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			
Вопросы и практические задания государственного экзамена	<i>УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11; ОПК-3; ОПК-14</i> <i>ОПК-1; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-11; ПК-1</i>	Опосредованно* Подготовка ответа на теоретические вопросы, выполнение практических заданий	108
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			
Выпускная квалификационная работа	<i>ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ОПК-12; ОПК-13; ПК-1; ПК-2</i>	Защита выпускной квалификационной работы	216
Итого	–	–	324

* На основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам / практикам учебного плана.

5 Программа государственного экзамена и рекомендации обучающимся по подготовке к нему

5.1 Виды проведения государственного экзамена

Письменный экзамен.

5.2 Оценочные материалы для проведения ГЭ

Билет по проверке общепрофессиональных и профессиональных компетенций состоит из двух теоретических вопросов по разным дисциплинам и одной практической задачи.

В структуру государственного экзамена входят вопросы по учебным дисциплинам (модулям), результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников:

- Теория автоматического управления;
- Микропроцессорные устройства систем управления;
- Основы промышленной автоматизации и робототехники;
- Телекоммуникационные системы;
- Энергосберегающие технологии в промышленности.

Перечень вопросов и типовых практических заданий (задач), критерии и показатели оценивания представлены в разделе 7.

5.3 График подготовки, организации и проведения ГЭ

Таблица 5 – График подготовки, организации и проведения ГЭ

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Формирование программы государственного экзамена по направлению подготовки	За 7 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Ведущие преподаватели
Подготовка вопросов к государственному экзамену	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой, Преподаватели кафедры
Выдача вопросов государственного экзамену выпускникам	За 6 мес. до ГЭ по КУГ	Зав. кафедрой
Организация обзорных лекций и консультаций по направлению подготовки	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Преподаватели кафедры
Подготовка и утверждение комплектов билетов	За 3 мес. до ГЭ по КУГ	Председатель ГЭК, Зав. кафедрой
Утверждение расписания государственного экзамена и информирование обучающихся	За 1 мес. до ГЭ по КУГ	Ведущий специалист УМУ, зав. кафедрой
Приказ о допуске обучающихся к государственному экзамену	Не позднее 3 дней до ГЭ	Декан факультета
Проведение государственного экзамена	По приказу	ГЭК

5.4 Рекомендации обучающимся по подготовке к ГЭ

Государственный экзамен - это завершающий этап подготовки бакалавра, механизм выявления и оценки результатов обучения и установления соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки.

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к государственному экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях,

углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На государственном экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения.

В период подготовки к государственному экзамену студенты вновь обращаются к учебно-методическому материалу и закрепляют знания. Подготовка к государственному экзамену включает в себя два этапа: самостоятельная работа в течение всего периода обучения; непосредственная подготовка в дни, предшествующие государственному экзамену по темам учебных дисциплин, выносимым на государственную аттестацию.

При подготовке к государственному экзамену студентам целесообразно использовать материалы лекций, учебно-методические комплексы, основную и дополнительную литературу.

Особо следует обратить внимание на умение использовать программу государственной итоговой аттестации в части ГЭ, раздел 7. Она включает в себя вопросы для государственного экзамена. Поэтому студент, заранее изучив содержание государственного экзамена, сможет лучше сориентироваться в вопросах, стоящих в его билете.

Формулировка вопросов экзаменационного билета совпадает с формулировкой перечня рекомендованных для подготовки вопросов государственного экзамена.

Как соотносить конспект лекций и учебники при подготовке к экзамену? Было бы ошибкой главный упор делать на конспект лекций, не обращаясь к учебникам и, наоборот недооценивать записи лекций. Рекомендации здесь таковы. При проработке той или иной темы курса сначала следует уделить внимание конспектам лекций, а затем учебникам или интернет-источникам. Дело в том, что "живые" лекции обладают рядом преимуществ: они более оперативно иллюстрируют состояние научной проработки того или иного теоретического вопроса, дают ответ с учетом новых теоретических разработок, т.е. отражают самую "свежую" информацию. Для написания же и опубликования печатной продукции нужно время. Отсюда изложение некоторого учебного материала быстро устаревают.

Традиционно студенты задают вопрос, каким пользоваться учебником при подготовке к экзамену? Однозначно ответить на данный вопрос нельзя. Не бывает идеальных учебников, они пишутся представителями различных школ, научных направлений, и поэтому в каждом из них есть свои достоинства и недостатки, чему-то отдается предпочтение, что-то недооценивается либо вообще не раскрывается. Отсюда, для сравнения учебной информации и полноты картины необходим конспект лекций, а также в обязательном порядке использовать как минимум два учебных источника.

Надо ли делать письменные пометки, прорабатывая тот или иной вопрос? Однозначного ответа нет. Однако, для того, чтобы быть уверенным на экзамене, необходимо при подготовке тезисно записать ответы на наиболее трудные, с точки зрения студента, вопросы. Запись включает дополнительные (моторные) ресурсы памяти.

Представляется крайне важным посещение студентами проводимой перед государственным экзаменом консультации. Здесь есть возможность задать вопросы преподавателю по тем разделам и темам, которые недостаточно или противоречиво освещены в учебной, научной литературе или вызывают затруднение в восприятии.

Важно, чтобы студент грамотно распределил время, отведенное для подготовки к государственному экзамену. В этой связи целесообразно составить календарный план подготовки к экзамену, в котором в определенной последовательности отражается изучение или повторение всех экзаменационных вопросов. Подготовку к экзамену студент должен вести ритмично и систематично.

Зачастую студенты выбирают "штурмовой метод", когда подготовка ведется хаотично, материал прорабатывается бессистемно. Такая подготовка не может выработать прочную систему знаний. Поэтому знания, приобретенные с помощью подобного метода, в лучшем случае закрепляются на уровне представления.

Во время экзамена за отведенное для подготовки время студент должен сформулировать четкий ответ по каждому вопросу билета. Во время подготовки рекомендуется не записывать на лист ответа все содержание ответа, а составить развернутый план, которому необходимо следовать во время сдачи экзамена.

Отвечая на экзаменационные вопросы, необходимо придерживаться определенного плана ответа, который не позволит студенту уйти в сторону от содержания поставленных вопросов. При ответе на экзамене допускается многообразие мнений. Приветствуется, если студент не читает с листа, а свободно излагает материал, ориентируясь на заранее составленный план.

К выступлению выпускника на государственном экзамене предъявляются следующие требования:

- ответ должен строго соответствовать объему вопросов билета;
- ответ должен полностью исчерпывать содержание вопросов билета;
- ответ должен соответствовать определенному плану, который рекомендуется огласить в начале выступления;
- выступление на государственном экзамене должно соответствовать нормам и правилам публичной речи, быть четким, обоснованным, логичным.

Во время ответа на поставленные вопросы надо быть готовым к дополнительным или уточняющим вопросам. Дополнительные вопросы задаются членами государственной комиссии в рамках билета и связаны, как правило, с неполным ответом. Уточняющие вопросы задаются, чтобы конкретизировать мысли студента. Полный ответ на уточняющие вопросы лишь усиливает эффект общего ответа студента.

Итоговая оценка знаний предполагает дифференцированный подход к студенту, учет его индивидуальных способностей, степень усвоения и систематизации основных теоретических положений, понятий и категорий. Оценивается так же культура речи, грамотное комментирование, приведение примеров, умение связывать теорию с практикой, творчески применять знания к неординарным ситуациям, излагать материал доказательно, полемизировать там, где это необходимо.

6 Выпускная квалификационная работа и рекомендации обучающимся по подготовке к защите и защите ВКР

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению подготовки «Мехатроника и робототехника» представляет собой законченную разработку, в которой должны быть изложены вопросы:

- расчета и проектирования отдельных блоков и устройств мехатронных и робототехнических систем, имеющих в составе свои локальные системы управления;
- проектирования робототехнических комплексов, предназначенных для автоматизации технологических процессов;
- проектирования информационно-сенсорных подсистем мехатронных, робототехнических и автоматизированных систем, предназначенных для автоматизации сложных технологических процессов;
- проектирования систем управления мехатронными модулями, робототехническими и автоматизированными системами;
- проектирования подсистем связи и передачи информации в рамках мехатронных, робототехнических и автоматизированных систем;
- разработки алгоритмов работы систем управления мехатронных, робототехнических и автоматизированных систем;
- разработки программного обеспечения для решения задач управления и обработки информации, включая управляющие программы мехатронных, робототехнических и автоматизированных систем.

Все вышеописанные вопросы могут разрабатываться применительно к промышленным производствам, автоматизации задач бытовой сферы, а также сферы сервиса и обслуживания.

6.1 Вид выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется в виде *выпускной квалификационной работы бакалавра*.

Тематика ВКР, критерии и показатели оценивания приведены в разделе 7.

6.2 Цель выполнения выпускной квалификационной работы

Выполнение ВКР имеет своей целью:

- систематизацию, закрепление и углубление полученных теоретических и практических знаний по направлению подготовки;
- развитие навыков обобщения практических материалов, критической оценки теоретических положений и выработки своей точки зрения по рассматриваемой проблеме;
- развитие умения аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения;
- выявление у обучающихся творческих возможностей и готовности к практической деятельности в условиях современной экономики.

6.3 Перечень рекомендуемой литературы для выполнения ВКР

Список основной литературы

- Васильченко С.А., Гидравлические и пневматические элементы систем автоматики // Васильченко С.А., Черный С.П., Сухоруков С.И., Учебное пособие - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. - 112с.
- Исполнительные механизмы в технических системах управления [Электронный ресурс] : методические указания по дисциплине «Управление техническими системами» для студентов бакалавриата направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах / . — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 30 с. // IPRbooks.ru: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>, ограниченный. - загл. с экрана
- Бесекерский, В.А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Профессия, 2004. - 749с.
- Олифер, В.,Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы Учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - СПб. Питер 2016. - 992с.
- Новиков Ю.В. Основы микропроцессорной техники [Электронный ресурс] / Ю.В. Новиков, П.К. Скоробогатов. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 406 с. // IPRbooks.ru: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>, ограниченный. - загл. с экрана
- Автоматика и автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс] : методические указания / . — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 56 с. Ковалевская Е.В. Методы программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Ковалевская, Н.В. Комлева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2011. — 320 с. // IPRbooks.ru: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>, ограниченный. - загл. с экрана

Список дополнительной литературы

- Кондратьев А.С. Гидравлика и гидропневмопривод [Электронный ресурс] : методические рекомендации / А.С. Кондратьев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московская государственная академия водного транспорта, 2012. — 48 с.// IPRbooks.ru: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>, ограниченный. - загл. с экрана
- Довбня, Н.М. Роботизированные технологические комплексы в ГПС / Н.М. Довбня, А.Н. Кондратьев, Е.И. Юревич. – Л. Машиностроение. Ленинградское отд-ние, 1990. – 303 с.
- Иващенко, Н.Н. Автоматическое регулирование: теория и элементы систем: Учебник / Н. Н. Иващенко. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1978; 1973. - 736с.
- Соловьев В.А. Разработка систем управления технологическими процессами на однокристалльных микроконтроллерах: учебно-методическое пособие/ Соловьев В.А.- Комсомольск-на-Амуре, КНАГТУ, 2008.-75 с.

– Малахов А.П. Элементы систем автоматики и автоматизированного электропривода [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А.П. Малахов, А.П. Усачёв. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011. — 106 с.

– Ковалевская Е.В. Методы программирования [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.В. Ковалевская, Н.В. Комлева. — Электрон. текстовые данные. — М. : Евразийский открытый институт, 2011. — 320 с. // IPRbooks.ru: электронно-библиотечная система. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>, ограниченный. - загл. с экран

6.4 График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Таблица 6 – График подготовки, организации и проведения защиты ВКР

Виды работ	Сроки	Ответственный исполнитель
Представление тем ВКР, выбор темы и руководителя ВКР	за 7 мес. до защиты ВКР по КУГ	Преподаватели кафедры, Обучающиеся
Подача заявления о закреплении темы и руководителя ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Обучающийся
Подготовка приказа по утверждению тем и руководителей ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой Руководители ВКР
Составление и утверждение заданий на ВКР и календарного графика на ВКР	за 6 мес. до защиты ВКР по КУГ	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Организация консультаций и нормоконтроль	В течение преддипломной практики и выполнения ВКР по КУГ	Зав. кафедрой
Контроль за ходом выполнения ВКР I этап (30%) II этап (80%) III этап (100%)	I этап (30%) - начало преддипломной практики по КУГ II этап (80%) - окончание преддипломной практики по КУГ III этап (100%) за неделю до защиты ВКР по приказу	Руководители ВКР, Зав. кафедрой
Утверждение и предоставление дат защит ВКР	за 1 мес. до защиты ВКР по КУГ	Зав. кафедрой, Секретарь ГЭК
Представление на кафедру письменного отзыва о работе обучающегося в период подготовки ВКР (далее - отзыв).	после завершения подготовки обучающимся ВКР за 7 дней до защиты ВКР	Руководители ВКР,
Получение отзыва руководителя	за 5 календарных дней до защиты ВКР	Обучающийся
Подготовка проекта приказа о допуске к защите ВКР	не позднее 3 дней до защиты ВКР	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК
Передача в ГЭК ВКР, отзыва	не позднее 2 дней до защиты ВКР	Обучающийся, руководитель ВКР
Защита ВКР в ГЭК	По приказу	Зав. кафедрой Секретарь ГЭК

6.5 Рекомендации обучающимся по подготовке к защите ВКР

6.5.1 Планирование самостоятельной работы выпускников

Таблица 7 – График организации самостоятельной работы выпускников по подготовке к защите ВКР

Этапы работ	Срок
1. Сбор, изучение и систематизация учебной, научно-технической литературы, учебно-методической документации и патентной информации.	По согласованию с руководителем ВКР
2. Разработка общей части (введения, теоретической главы) работы.	
3. Технологические разработки. Этапы решения поставленной задачи. Подготовка аналитической и практической глав.	
4. Написание заключения и аннотации.	
5. Окончательное оформление расчетно-пояснительной записки и графических материалов.	
6. Подготовка на проверку и подпись ВКР руководителю.	
7. Подготовка на проверку и подпись ВКР заведующему кафедрой. Получение допуска к защите.	

6.5.2 Структура ВКР. Требования к ее содержанию

Структура выпускной работы включает: введение, 3-5 глав с разбивкой на параграфы, заключение, а также список использованных источников и приложения. Объем работы – в пределах 50-80 печатных страниц.

Во введении обосновывается выбор темы, ее актуальность, формулируются цель и задачи исследования. Здесь отражается степень изученности рассматриваемых вопросов в научной и практической литературе, оговаривается предмет и объект исследования, конкретизируется круг вопросов, подлежащих исследованию. По объему введение не превышает 4 страниц.

Первая глава имеет теоретический характер. В ней на основе изучения литературы, дискуссионных вопросов, систематизации современных исследований рассматриваются возникновение, этапы исследования проблем, систематизируются позиции российских и зарубежных ученых и обязательно аргументируется собственная точка зрения обучающегося относительно понятий, проблем, определений, выводов.

Вторая и последующие главы носят аналитический и прикладной характер, раскрывающий содержание проблемы. В них на конкретном практическом материале освещается фактическое состояние проблемы на примере конкретного объекта. Достаточно глубоко и целенаправленно анализируется и оценивается действующая практика, выявляются закономерности и тенденции развития на основе использования собранных первичных документов, статистической и прочей информации за предоставленный для данного исследования период (как правило, не менее трех лет).

Содержание этих глав является логическим продолжением первой теоретической главы и отражает взаимосвязь теории и практики, обеспечивает разработку вопросов плана работы и выдвижение конкретных предложений по исследуемой проблеме.

Заключение содержит выводы по теме ВКР и конкретные предложения по исследуемым вопросам. Они должны непосредственно вытекать из содержания выпускной работы и излагаться лаконично и четко. По объему заключение не превышает 4 страниц.

7 Фонд оценочных средств для проведения ГИА

7.1 Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 8 – Паспорт фонда оценочных средств

код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>УК-1.1. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа.</p> <p>УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применяет системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>УК-1.3. Владеет методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач.</p>	Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>УК-2.1 Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.</p> <p>УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализирует альтернативные варианты для достижения намеченных результатов; использует нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.</p>	Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реали-	УК-3.1. Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, тех-	Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов проме-	см. п. 7.2

код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<p>зовывать свою роль в команде</p>	<p>нологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии. УК-3.2. Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применяет основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды. УК-3.3. Имеет практический опыт участия в командной работе, в социальных проектах, распределения ролей в условиях командного взаимодействия.</p>	<p>жуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>	
<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Знает принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации. УК-4.2. Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках. УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.</p>	<p>Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>	<p>см. п. 7.2</p>
<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>УК-5.1. Знает 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.</p>	<p>Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>	<p>см. п. 7.2</p>

код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	Владеет простейшими методами адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.		
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>УК-6.1. Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</p> <p>УК-6.2. Умеет планировать свое рабочее время и время для саморазвития; формулирует цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей.</p> <p>УК-6.3. Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования</p>	Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p>УК-7.1. Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.</p> <p>УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использует средства и методы физического воспитания для</p>	Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2

код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	<p>профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>		
<p>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</p>	<p>У-8.1 Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации, методы сохранения природной среды, факторы обеспечения устойчивого развития общества УК-8.2 Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; обеспечивать условия труда на рабочем месте; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению. УК-8.3 Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>	<p>Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>	<p>см. п. 7.2</p>
<p>УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>УК-9.1 Знает понятие инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру, особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах. УК-9.2 Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с ли-</p>	<p>Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана</p>	<p>см. п. 7.2</p>

код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	<p>цами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами. УК-9.3. Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.</p>		
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>УК-10.1 Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике, методы личного экономического и финансового планирования, основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами УК-10.2 Умеет анализировать информацию для принятия обоснованных экономических решений, применять экономические знания при выполнении практических задач. УК-10.3 Владеет способностью использовать основные положения и методы экономических наук при решении социальных и профессиональных задач.</p>	Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	<p>УК-11.1 Знает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями; действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности и способы профилактики коррупции. УК-11.2 Умеет анализировать, толковать и применять правовые нормы о противодействии коррупционному поведению. УК-11.3 Владеет навыками работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами.</p>	Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы	ОПК-1.1. Знает теоретические основы естественнонаучных и технических дисциплин, основные законы функционирования объектов профессиональной де-	Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ	см. п. 7.3

код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	<p>ятельности</p> <p>ОПК-1.2. Умеет применять на практике математические методы для анализа и моделирования различных аспектов функционирования объектов профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками анализа и синтеза автоматизированных систем и их элементов с учетом их специфики</p>		
ОПК-2. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	<p>ОПК-2.1. Знает основные подходы и методы исследования функционирования объектов профессиональной деятельности, в том числе - способы и средства получения, хранения и обработки информации об объектах профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.2. Умеет применять математические методы обработки информации об объектах профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3. Владеет навыками проведения исследований с целью получения информации об объектах профессиональной деятельности, а также применения специализированных программных средств для хранения и обработки информации</p>	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.4
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	<p>ОПК-3.1 Знает основные положения экономической теории, показатели и критерии оценки экономической эффективности инвестиционных проектов, экологические и социальные нормы и ограничения, учитываемые при проектировании и эксплуатации технических систем.</p> <p>ОПК-3.2 Умеет рассчитывать основные показатели экономической эффективности внедрения новых решений в области гибких автоматизированных производств, оценивать экологическую безопасность разрабатываемых решений и учитывать особенности социального взаимодействия в рамках профессиональной деятельности</p>	Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2

код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	<p>ОПК-3.3 Владеет навыками составления технико-экономических обоснований на разработку и внедрение автоматизированных и робототехнических систем, определения основных показателей экологической безопасности, а также навыками социального взаимодействия</p>		
<p>ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и программных средств, применимых при решении задач профессиональной деятельности ОПК-4.2 Умеет выбирать информационные технологии и средства для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.3 Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности</p>	<p>Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР</p>	<p>см. п. 7.4</p>
<p>ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</p>	<p>ОПК-5.1 Знает основные стандарты, нормативные документы и правила в области профессиональной деятельности ОПК-5.2 Умеет применять положения нормативно-технической документации при проектировании и анализе объектов профессиональной деятельности ОПК-5.3 Владеет навыками поиска и анализа отдельных положений нормативно-технической документации при проектировании объектов профессиональной деятельности</p>	<p>Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР</p>	<p>см. п. 7.4</p>
<p>ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникацион-</p>	<p>ОПК-6.1 Знает терминологию, основные типы объектов и задач в сфере профессиональной деятельности ОПК-6.2 Умеет осуществлять поиск источников информации с учетом специфики профессиональной деятельности ОПК-6.3 Владеет навыками применения современных информационно-коммуникационных технологий для</p>	<p>Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ</p>	<p>см. п. 7.3</p>

код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
ных технологий	поиска и анализа информации в сфере профессиональной деятельности		
ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	<p>ОПК-7.1 Знает основные нормативные документы по обеспечению экологичности, безопасности и ресурсо-энергосбережению в области профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-7.2 Умеет оценивать соответствие разрабатываемых объектов профессиональной деятельности требованиям в сфере экологичности, безопасности и ресурсо-энергосбережения</p> <p>ОПК-7.3 Владеет навыками разработки мероприятий по повышению экологичности, безопасности и ресурсо-энергосбережения объектов профессиональной деятельности</p>	Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ	см. п. 7.3
ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	<p>ОПК-8.1 Знает основные виды затрат, связанных с обеспечением деятельности производственных подразделений</p> <p>ОПК-8.2 Умеет производить расчеты затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений</p> <p>ОПК-8.3 Владеет навыками оптимизации затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений</p>	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.4
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	<p>ОПК-9.1 Знает порядок ввода в эксплуатацию нового технологического оборудования</p> <p>ОПК-9.2 Умеет анализировать техническую документацию на новое технологическое оборудование</p> <p>ОПК-9.3 Владеет навыками изучения новых технологий производства и освоения технологического оборудования, реализующего эти технологии</p>	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.4
ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и	ОПК-10.1 Знает основные нормативные документы и положения, регламентирующие требования по обеспечению про-	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.4

код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
экологическую безопасность на рабочих местах	<p>изводственной и экологической безопасности на рабочих местах ОПК-10.2 Умеет производить контроль производственной и экологической безопасности на рабочих местах ОПК-10.3 Владеет навыками безопасного проведения работ в области профессиональной деятельности</p>		
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 техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	<p>ОПК-11.1 Знает основные типы стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации и измерительной техники, их элементов и способы их применения в рамках гибких производственных систем ОПК-11.2 Умеет применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем ОПК-11.3 Владеет навыками разработки алгоритмов и программ управления автоматизированных и робототехнических систем</p>	Теоретический вопрос, практическое задание (задача) ГЭ	см. п. 7.3
ОПК-12. Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	<p>ОПК-12.1 Знает основные элементы гибких автоматизированных систем, этапы выполнения монтажных и пусконаладочных работ ОПК-12.2 Умеет составлять планы выполнения монтажных и пусконаладочных работ ОПК-12.3 Владеет навыками практического выполнения монтажа, наладки, настройки</p>	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.4

код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	и сдачи в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей		
ОПК-13. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности	<p>ОПК-13.1 Знает основные методы контроля качества в технических системах</p> <p>ОПК-13.2 Умеет планировать измерения для осуществления оценки качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-13.3 Владеет навыками практического выполнения измерений и расчетов, направленных на контроль качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности</p>	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.4
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК-14.1 Знает основные подходы к построению алгоритмов и языки программирования, применимые при написании компьютерных программ</p> <p>ОПК-14.2 Умеет применять основные алгоритмические структуры для написания компьютерных программ, пригодных для практического применения</p> <p>ОПК-14.3 Владеет навыками написания и отладки компьютерных программ, пригодных для практического применения</p>	Опосредованно в процессе ГИА, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам учебного плана	см. п. 7.2
ПК-1 Способен осуществлять выбор программного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами в машиностроении	<p>ПК-1.1 Знает языки программирования высокого уровня и современные программные среды для управления гибкими производственными системами</p> <p>ПК-1.2 Умеет разрабатывать управляющие программы для гибких производственных систем, в том числе на языках программирования высокого уровня, а также использовать прикладные пакеты программ для разработки управляющих программ для гибких производственных систем</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками выбора оптимального сочетания программных сред для управления гибкими производственными системами, а также отладки про-</p>	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.4

код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
	граммного обеспечения для системы управления гибкими производственными системами		
ПК-2 Способен осуществлять разработку технического проекта гибких производственных систем в машиностроении	<p>ПК-2.1 Знает принцип работы, технические характеристики модулей гибких производственных систем, и их составных элементов, методики расчета основных характеристик элементов гибких производственных систем, а также основы конструирования машин, автоматизированных систем и робототехнических комплексов</p> <p>ПК-2.2 Умеет разрабатывать компоновочные планы и планы размещения оборудования, производить расчеты основных характеристик элементов гибких производственных систем, использовать пакеты прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, в графическом оформлении проекта</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками разработки принципиальных схем, схем соединений элементов гибких производственных систем, а также определения технических характеристик элементов, входящих в состав гибких производственных модулей</p>	Доклад на защите ВКР, ответы на вопросы на защите ВКР	см. п. 7.4

7.2 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых опосредованно в процессе ГИА на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана

Опосредованно в процессе ГИА в рамках государственного экзамена, на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, оценивается уровень сформированности 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-3; ОПК-14.

Критерии оценки данных компетенций:

- компетенция сформирована на **базовом уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование, меньше 4 баллов;

- компетенция сформирована на **высоком уровне**, если средняя оценка промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана, направленным на ее формирование не меньше 4 баллов.

Информация об уровне сформированности компетенций, контролируемых опосредованно в рамках государственного экзамена на основании результатов промежуточной аттестации

по дисциплинам и практикам учебного плана, вносится в сводный оценочный лист выпускника (приложение 1).

7.3 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых в процессе государственного экзамена

7.3.1 Перечень контрольных заданий или иных материалов, выносимых для проверки на ГЭ

Перечень вопросов и типовых практических заданий (задач) представлены таблице 9 и таблице 10 соответственно.

Таблица 9 – Перечень вопросов к государственному экзамену

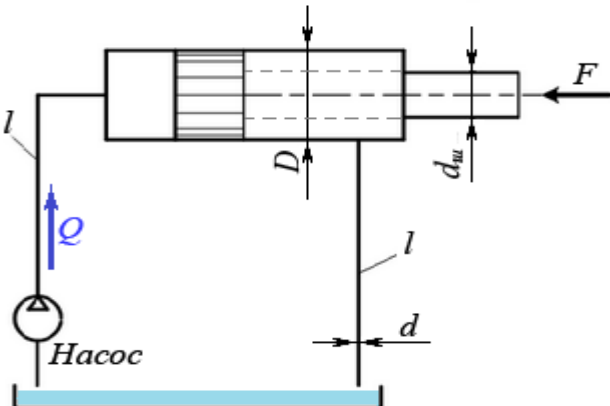
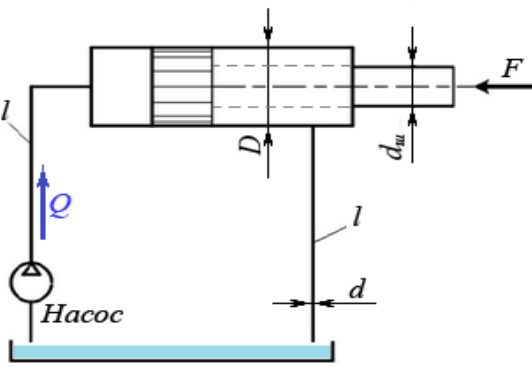
№ вопроса	Содержание вопроса	Рекомендуемая литература
<i>Теория автоматического управления</i>		
1	Передаточные функции систем автоматического управления.	1) Бесекерский, В.А. Теория систем автоматического управления / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Профессия, 2004. - 749с. 2) Воронов, А.А. Основы теории автоматического регулирования и управления: Учебное пособие для вузов / А. А. Воронов, В. К. Титов, Б. Н. Новогранов. - М.: Высшая школа, 1977. - 519с.: ил. 3) Воронов, А.А. Основы теории автоматического управления: автоматическое регулирование непрерывных линейных систем / А. А. Воронов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергия, 1980. - 309с.
2	Временные характеристики систем автоматического управления.	
3	Частотные характеристики систем автоматического управления.	
4	Эквивалентные преобразования структурных схем линейных систем автоматического управления.	
5	Понятие устойчивости линейных систем автоматического управления. Необходимое и достаточное условия устойчивости. Прямой метод оценки устойчивости.	
6	Оценка качества процесса регулирования по переходной характеристике системы.	
7	Интегральные критерии качества.	
8	Оценка точности систем автоматического управления. Статические и астатические системы.	
9	Типы корректирующих звеньев в системах автоматического управления.	
10	Особенности нелинейных систем и методы их анализа.	
<i>Микропроцессорные устройства систем управления</i>		
1	Классификация и базовые архитектуры микропроцессорных систем: Гарвардская архитектура; архитектура Фон Неймана (Стенфордская архитектура). Назначение функциональных узлов МПС.	1. Основы микропроцессорной техники: учебное пособие / В.А. Егоров. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2017. – 129 с. 2. Микроконтроллеры для систем автоматики: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Водозов А.М. – Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. - 164 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://znani-um.com/catalog.php , ограниченный. – Загл.
2	Общие характеристики, функциональный состав, архитектура ядра и организация памяти базового	

	микроконтроллера.	с экрана.	
3	Директивы языка Ассемблер. Приёмы программирования на языке Ассемблер	3. Практическое руководство по программированию STM-микроконтроллеров: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Торгаев С.Н., Тригуб М.В., Мусоров И.С. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 111 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php , ограниченный. – Загл. с экрана.	
4	Краткий обзор языков программирования микроконтроллеров. Структура Си-программы. Объявление переменных.		
5	Операции с переменными и регистрами.		
6	Операции и операторы языка Си.		
7	Функции пользователя и прерывания. Система прерываний		
8	Аналого-цифровой преобразователь		
Основы промышленной автоматизации и робототехники			
1	Обобщенная структура информационно-управляющих систем, используемых в промышленном производстве		1. Иванов, А. А. Основы робототехники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 223 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , ограниченный. – Загл. с экрана. 2. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 400 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , ограниченный. – Загл. с экрана. 3. Шишов, О. В. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации [Электронный ресурс] : учебник / Шишов О.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 365 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: http://www.znanium.com/catalog.php , ограниченный. – Загл. с экрана.– Загл. с экрана.
2	Уровни автоматизированных систем. Автоматизация технологических процессов.		
3	Физические основы работы систем пневмоавтоматики. Обобщенная структура пневматических систем		
4	Основы работы систем гидроавтоматики. Элементы систем гидроавтоматики.		
5	Датчики в структуре систем управления. Классификация и принципы действия датчиков.		
6	Программируемые логические контроллеры, основные определения и классификация		
7	Промышленные системы передачи данных. Коммуникационные интерфейсы.		
8	Промышленные роботы – основные термины и определения.		
9	Основы применения промышленных роботов в структуре автоматизированных систем.		
Телекоммуникационные системы			
1	Эталонная модель взаимосвязи открытых систем.	1. Семенов Ю.А. Алгоритмы телекоммуникационных сетей. Часть 1. Алгоритмы и протоколы каналов и сетей передачи данных [Электронный ресурс] / Ю.А. Семенов. – Электрон. текстовые данные. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 757 с.	
2	Аналоговые каналы передачи данных		
3	Амплитудная модуляция. Частотная и фазовая модуляции. Квадратурно-амплитудная модуляция		

4	Спутниковые каналы передачи данных	2. Берлин А.Н. Телекоммуникационные сети и устройства [Электронный ресурс] / А.Н. Берлин. – Электрон. текстовые данные. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. – 395 с. 3. Семенов Ю.А. Процедуры, диагностики и безопасность в Интернет [Электронный ресурс] / Ю.А. Семенов. – Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 581 с.	
5	Методы доступа. Протоколы ЛВС. Структура кадра		
6	Сети Ethernet. Сеть Token Ring. Сеть Arcnet. Сеть FDDI		
7	Сетевой протокол IP в стеке протоколов TCP/IP		
8	Протоколы управления в стеке TCP/IP.		
9	Сети передачи данных с коммутацией пакетов X.25		
10	Функции и характеристики сетевых операционных систем (ОС)		
Энергосберегающие технологии в промышленности			
1	Характеристика технологических схем и потребителей тепловой и электроэнергии промышленных предприятий. Предприятия металлургии. Предприятия нефтеперерабатывающей промышленности. Предприятия машиностроительной промышленности.		1. Климова Г.Н. Энергосбережение на промышленных предприятиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.Н. Климова. — Электрон.текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 180 с. — 978-5-4387-0380-8. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34743.html 2. Пилипенко Н.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Пилипенко, И.А. Сиваков. — Электрон.текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2013. — 273 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/65398.html 3. Кудинов А.А. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Кудинов. — Электрон.текстовые данные. — М. : Машиностроение, 2011. — 376 с. — 978-5-94275-558-4. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/5220.html
2	Предприятия пищевой промышленности. Энергетические балансы установок, цехов и предприятий. Назначение и виды энергетических балансов. Методы составления расходной части электробалансов.		
3	Методы расчета технических потерь электроэнергии. Определение технических потерь электрической энергии в элементах сети..		
4	Нормирование удельных расходов энергоносителей. Структура норм удельного расхода энергоносителей.		
5	Построение нормативных характеристик энергопотребляющих установок и агрегатов.		
6	Электробалансы электроприводов. Электробалансы электротехнологических установок		

Таблица 10 – Практические задания (задачи) выносимые на ГЭ

№ задания	Содержание задания
1	Определить скорость перемещения поршня в гидроцилиндре, если диаметр поршня равен $d = 0,2$ м, а объемная подача жидкости из напорной магистрали $Q = 0,01$ м ³ /с. Какое усилие можно получить на штоке поршня, если давление p в системе равно 2 МПа? Потери на трение и объемные потери не учитывать.

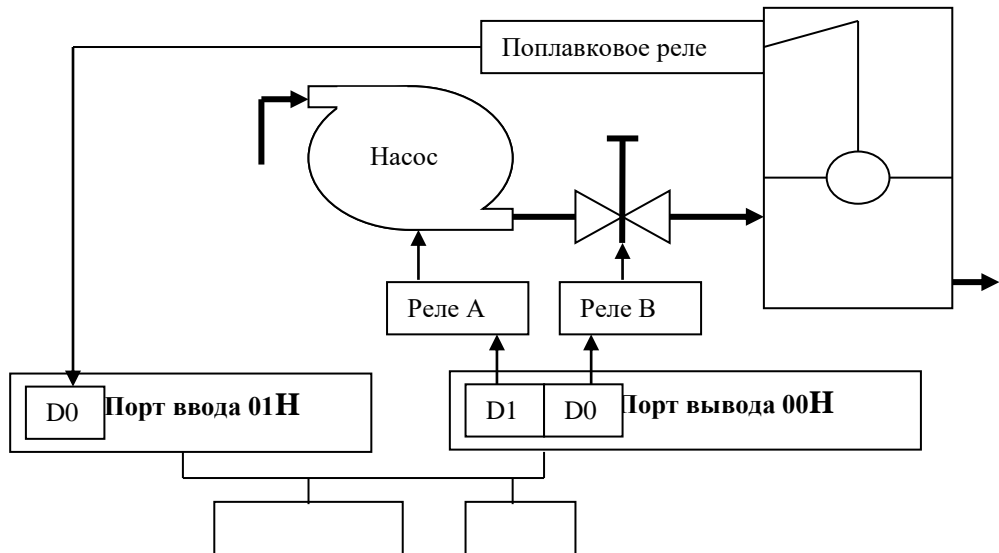
2	<p>Водолазы при подъеме затонувшего судна работали в море на глубине $h = 50$ м. Определите давление воды на этой глубине и силу давления на скафандр водолаза, если площадь поверхности S скафандра равна $2,5$ м². Атмосферное давление считать равным $p_0 = 1,013 \times 10^5$ Па, плотность воды $\rho = 1000$ кг/м³.</p>														
3	<p>Определить избыточное давление в забое скважины глубиной $h = 85$ м, которая заполнена глинистым раствором плотностью $\rho = 1250$ кг/м³.</p>														
4	<p>После сжатия воды в цилиндре под поршнем давление в ней увеличилось на 3 кПа. Необходимо определить конечный объем V_2 воды в цилиндре, если ее первоначальный объем составлял $V_1 = 2,55$ л. Коэффициент объемного сжатия воды $\beta_V = 4,75 \cdot 10^{-10}$ Па⁻¹.</p>														
5	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Определить скорость движения жидкости в подводящей линии и скорость поршня, если известны:</p> <ul style="list-style-type: none"> • диаметр трубопровода $d = 0,012$ м; • диаметр поршня $D = 0,07$ м; • подача насоса $Q = 1,7 \times 10^{-3}$ м³/с. <p>Потери напора в местных сопротивлениях не учитывать.</p> </div> </div>														
6	<div style="display: flex; align-items: center;">  <div style="margin-left: 20px;"> <p>Определить расход жидкости, вытесняемой из штоковой области и скорость движения жидкости в отводящей линии, если известны:</p> <ul style="list-style-type: none"> • скорость поршня $v_{II} = 0,44$ м/с. • диаметр трубопровода $d = 0,012$ м; • диаметр поршня $D = 0,07$ м; <p>Потери напора в местных сопротивлениях не учитывать.</p> </div> </div>														
7	<p>Составить программу работы разменного автомата, блок-схема которого дана на рисунке. Автомат меняет поступающие монеты в 1,2 или 5 рублей на монеты по 50 копеек.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Порт ввода 05Н</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>D1</td> <td>D0</td> </tr> </table> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>---</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>---</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Порт вывода 07Н</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td>D3</td> <td>D2</td> <td>D1</td> <td>D0</td> </tr> </table> </div> </div> <p style="text-align: center;">Датчик монеты формирует в разрядах порта 05Н код в соответствии с таблицей</p> <table border="1" style="margin: auto; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Монета (руб)</th> <th colspan="2">Код</th> </tr> <tr> <th>D1</th> <th>D0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	D1	D0	D3	D2	D1	D0	Монета (руб)	Код		D1	D0			
D1	D0														
D3	D2	D1	D0												
Монета (руб)	Код														
	D1	D0													

1	0	1
2	1	0
5	1	1

В порт 07H передается количество монет по 50 копеек в двоичном коде. После включения автомата и каждого ввода, программа должна сбрасывать порт 05H на нуль командами: MOV AL, 00H; OUT AL, 05H

8

Составить управляющую программу для микроконтроллера стабилизирующего уровень воды в резервуаре. Схема системы управления уровнем в резервуаре дана на следующем рисунке.

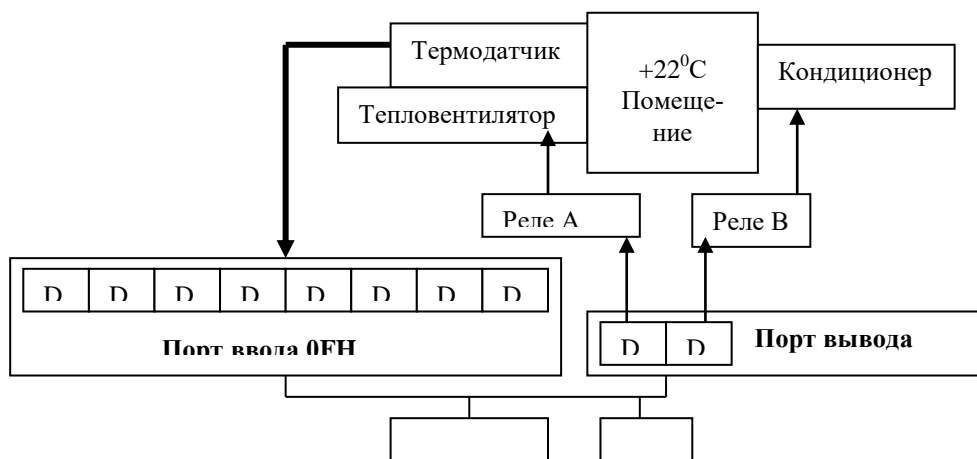


Контроллер реализует следующую последовательность действий:

1. Если уровень в резервуаре упал, включается насос, открывается задвижка.
2. Если уровень в норме, закрыть задвижку, выключить насос

9

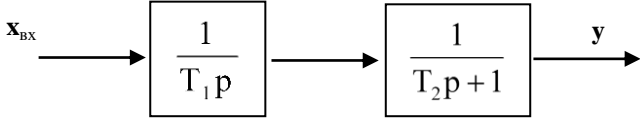
Составить управляющую программу для микроконтроллера стабилизирующего температуру воздуха в помещении. Схема системы термостабилизации дана на рисунке.



Температуре +22°C соответствует код с термодатчика 80H.

10

Определить структурную схему адаптивной системы с переменной структурой с моделью-эталоном для объекта:

	$\frac{y(p)}{x_{\text{вх}}(p)} = \frac{k}{a_2 p^2 + a_1 p + 1}$ <p>Расчет модели-эталона произвести исходя из настройки динамики на биномиальную стандартную форму</p>
11	<p>Для объекта определить управление $u^*(t)$ переводящее систему из точки $x_1(t_0), x_2(t_0)$ в начало координат за минимальное время ($x_1(t_k) = 0, x_2(t_k) = 0$) при ограничениях на управление $-1 \leq u \leq 1$.</p>
12	<p>Для объекта $\frac{y(p)}{x_{\text{вх}}(p)} = \frac{1}{p^2}$ и заданного функционала качества</p> $J = \frac{1}{2} \int_0^{\infty} (x_1^2(t) + q_2 x_2^2(t) + u^2(t)) dt$ <p>определить оптимальный по точности закон управления, изобразить структурную схему рассчитанной системы, определить корни характеристического уравнения, представить примерный график переходного процесса.</p> $q_2 = 2$
13	<p>Для объекта $\frac{y(p)}{x_{\text{вх}}(p)} = \frac{1}{p^2}$ и заданного функционала качества</p> $J = \frac{1}{2} \int_0^{\infty} (x_1^2(t) + \rho u^2(t)) dt$ <p>определить оптимальный по точности закон управления, изобразить структурную схему рассчитанной системы, определить корни характеристического уравнения, представить примерный график переходного процесса.</p> $\rho = 2$
14	<p>Для объекта</p>  <p>определить структуру и коэффициент наблюдающего устройства пониженного порядка при настройке динамики наблюдателя на биномиальную стандартную форму. Измеряемая координата – y.</p>

Пример экзаменационного билета:

Вопрос 1. Общие характеристики, функциональный состав, архитектура ядра и организация памяти базового микроконтроллера.

Вопрос 2. Методы расчета технических потерь электроэнергии. Определение технических потерь электрической энергии в элементах сети.

Задача 1. Определить скорость перемещения поршня в гидроцилиндре, если диаметр поршня равен $d = 0,2$ м, а объемная подача жидкости из напорной магистрали $Q = 0,01$ м³/с. Какое усилие можно получить на штоке поршня, если давление p в системе равно 2 МПа? Потери на трение и объемные потери не учитывать.

...

7.3.2 Показатели и критерии оценки результатов ГЭ

При оценке уровня профессиональной подготовленности по результатам государственного экзамена необходимо учитывать следующие критерии:

- знание учебного материала (учебных дисциплин);
- знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников;
- способность к абстрактному логическому мышлению;
- умение выделить проблемы;
- умение определять и расставлять приоритеты;
- умение аргументировать свою точку зрения.

Описание показателей и критериев оценивания результатов государственного экзамена, а также шкалы оценивания приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Показатели, критерии оценивания результатов ГЭ

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
Высокий уровень – оценка «отлично»	<ul style="list-style-type: none"> - знание учебного материала (учебных дисциплин); - знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников; - способность к абстрактному логическому мышлению; - умение выделить проблемы; - умение определять и расставлять приоритеты; - умение аргументировать свою точку зрения; - умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения приклад- 	<p>1. полно раскрыто содержание материала билета; 2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, с точной терминологией; 3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; 4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; 5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; 6. допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию; 7. высокий уровень сформированности универсальных компетенций.</p>	<p>при правильном численном ответе, полученном на основании решения по правильной расчетной схеме и корректно записанным расчетным формулам</p>
Средний уровень –		ответ удовлетворяет в основном требованиям на	представлено решение зада-

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
оценка «хорошо»	ных проблем; - общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа; - уровень сформированности универсальных компетенций.	оценку «5», но при этом имеет недостатки: 1. в изложении допущены небольшие пробелы, не искавшие содержание ответа; 2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора; 3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора; 4. базовый или высокий уровень сформированности универсальных компетенций.	чи по правильно записанным расчетным формулам, но при неполучении правильного численного решения в результате допущенных численных ошибок в расчетах
Низкий уровень – оценка «удовлетворительно»	- знание учебного материала (учебных дисциплин); - знание нормативно-законодательных актов и различных информационных источников; - способность к абстрактному логическому мышлению; - умение выделить проблемы; - умение определять и представлять приоритеты; - умение аргументировать свою точку зрения; - умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем;	1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы достаточные умения для усвоенного материала; 2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов; 3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации; 4. базовый или высокий уровень сформированности универсальных компетенций.	при отсутствии правильного численного ответа, но при правильно выбранной схеме ее решения и расчетных формулах, в которых, однако, имеются ошибки, не имеющие принципиального значения
Недостаточный уровень - оценка «неудовлетворительно»	- умение применять теоретические знания для анализа конкретных производственных ситуаций и решения прикладных проблем; - общий (культурный) и специальный (профессиональный)	1. не раскрыто основное содержание учебного материала; 2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; 3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не ис-	выставляется при полностью неправильном решении

Уровень сформированности компетенций / оценка	Описание показателей и критериев оценивания		
	Показатели оценивания	Критерии оценки теоретической части экзамена	Критерии оценки практического задания экзамена
	язык ответа. - уровень сформированности универсальных компетенций.	правлены после наводящих вопросов; 4. не сформированы компетенции, умения и навыки; 5. базовый уровень сформированности универсальных компетенций.	

7.4 Оценка уровня сформированности компетенций выпускника, контролируемых в процессе защиты выпускной квалификационной работы

К выпускной квалификационной работе предъявляются следующие основные **требования**:

- раскрытие актуальности, теоретической и практической значимости темы;
- правильное использование законодательных и нормативных актов, методических, учебных пособий, а также научных и других источников информации, их критическое осмысление, и оценка практических материалов по выбранной теме;
- демонстрация способности владения современными методами и методиками расчета и проектирования элементов мехатронных, робототехнических и автоматизированных систем, их систем управления, а также разработки алгоритмов и управляющих программ для мехатронных, робототехнических и автоматизированных систем;
- полное раскрытие темы выпускной квалификационной работы, аргументированное обоснование выводов и формулировка предложений, представляющих научный и практический интерес, с обязательным использованием практического материала, в том числе в виде действующих образцов проектируемых устройств и систем, результатов математического моделирования и экспериментальной апробации отдельных аспектов функционирования разрабатываемых систем;
- раскрытие способностей обеспечения систематизации и обобщения собранных по теме материалов, развития навыков самостоятельной работы при проведении научного исследования.

7.4.1 Тематика выпускных квалификационных работ

При выборе темы необходимо учитывать ее актуальность в современных условиях, практическую значимость для учреждений, организаций и предприятий, где были получены первичные исходные данные для подготовки выпускной квалификационной работы.

При выборе темы целесообразно руководствоваться опытом, накопленным при написании курсовых работ, подготовки рефератов и докладов для выступления на семинарах и практических занятиях, конференциях, что позволит обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Название темы выпускной квалификационной работы должно быть кратким, отражать основное содержание работы. В названии темы нужно указать объект и / или инструментарий, на которые ориентирована работа. В работе следует применять новые технологии и современные методы.

Примерная тематика ВКР:

1. Задачи оптимизации автоматизированных мехатронных систем.
2. Мехатронные регулировочные устройства линейных и угловых перемещений.
3. Разработка мехатронного модуля выдвижного устройства гидрологического прибора.
4. Разработка алгоритмов и программ управления движением четвероногого робота.
5. Проектирование мехатронных устройств с использованием различных приводных систем
6. Моделирование движения шагающих роботов.
7. Проектирование мобильного гидрогенератора
8. Разработка грузоподъемного манипулятора для мобильного робота
9. Разработка алгоритма управления системы изготовления цилиндрической композитной оболочки.
10. Разработка мехатронного привода автоматизированной системы позиционирования.
11. Построение моделей работы электромеханических устройств привода робототехники методами статистического анализа

12. Проектирование механизма, обеспечивающего стабилизацию основания судовой антенны в условиях качки
13. Разработка системы управления технологической оснасткой для реализации процесса обработки с применением промышленного робота
14. Разработка протокола обмена информацией между контроллером робота и комплексом периферийных устройств.

7.4.2 Показатели и критерии оценки ВКР

Выпускная квалификационная работа оценивается членами государственной экзаменационной комиссии по четырех-балльной шкале. Оценки выставляются государственной экзаменационной комиссией по каждому показателю согласно определенным критериям и шкалой оценки (таблица 12). При оценке защиты выпускной квалификационной работы учитывается умение четко и логично излагать материалы работы, отвечать на вопросы по ее содержанию, оценивать свой вклад в решение проблемы, иллюстрировать грамотность оформления работы, мнение руководителя и членов ГЭК.

Таблица 12 – Качество и уровень ВКР

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Актуальность темы и ее практическая значимость	Актуальность исследования автором не обосновывается. Неясны цели и задачи работы (либо они есть, но абсолютно не согласуются с содержанием)	Актуальность либо вообще не сформулирована, либо сформулирована не в самых общих чертах – проблема не выявлена. Не четко сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе.	Автор обосновывает актуальность проектирования объекта в целом, а не собственной темы. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования. Тема работы сформулирована более или менее точно.	Актуальность проблемы проектирования объекта обоснована анализом состояния действительности. Сформулированы цель, задачи, предмет, объект проектирования, методы, используемые в работе.
Уровень проектного решения – оригинальность	Использованы известные аналоги	Использованы как известные аналоги, так и оригинальное решение отдельных элементов	Использовано оригинальное решение отдельных элементов	Использовано принципиально новое решение
Уровень расчетно - теоретического раздела проекта	Использованы известные традиционные подходы	Использованы как известные традиционные подходы, так и оригинальные решения некоторых разделов	Использованы как оригинальные решения некоторых разделов, так и новые расчетные и (или) теоретические решения	Использованы новые расчетные и теоретические решения
Уровень разработки основного раздела	Использованы традиционные технологические, управленческие и т. п.	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так и эле-	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т. п. решения, так	Использованы новые технологические, управленческие и т. п. решения

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
проекта	решения	менты новых технологических, или в управленческих и т.п. решений	и элементы новых технологических, управленческих и т.п. решений	
Уровень разработки разделов сопровождения проекта	Использованы традиционные технологические, управленческие и т.п. решения	Использованы как традиционные технологические, управленческие и т.п. решения, так и элементы новых технологических, или управленческих и т.п. решений	Использованы как традиционные технологические, , управленческие и т.п. решения, так и элементы новых технологических, управленческих и т.п. решений	Использованы новые технологические, управленческие и т.п. решения
Апробация и публикация результатов работы	Апробации и публикации не было	Был сделан доклад на внутривузовской конференции и (или) осуществлена публикация во внутривузовском журнале	Был сделан доклад на региональной конференции и (или) осуществлена публикация в региональном журнале	Был сделан доклад на всероссийской и (или) международной конференции и (или) осуществлена публикация общероссийском журнале
Внедрение	Нет	Рекомендовано ГЭК к внедрению	Принято к внедрению	Внедрено
Качество оформления	Много нарушений правил оформления и низкая культура ссылок. Автор не может назвать и кратко изложить содержание используемых источников. Использовано менее 5 источников литературы.	Представленная ВКР имеет отклонения и не во всем соответствует предъявляемым требованиям. Автор путается в содержании используемых источников. Использовано менее 10 источников литературы.	Есть некоторые недочеты в оформлении работы, в оформлении ссылок. Автор ориентируется в содержании используемых источников. Использовано более 10 источников литературы	Соблюдены все правила оформления работы. Автор легко ориентируется в содержании используемых источников. Использовано более 20 источников литературы

Таблица 13 – Качество защиты ВКР

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Качество доклада на заседании ГЭК	Автор совсем не ориентируется в терминологии работы, защиту строит не связно, допускает существенные ошибки	Автор, в целом, владеет терминологией, но допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы. Защита, прошла сбивчиво, неуверенно и нечетко.	Автор достаточно уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, но допускает незначительные неточности при ответах. Использует наглядный материал.	Автор уверенно владеет терминологией, защиту строит связно, использует наглядный материал: презентации, схемы, таблицы и др.
Правильность и аргументированность ответов на вопросы	Автор обнаруживает неумение применять полученные знания в ответах на вопросы членов ГЭК	Автор показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе, и затрудняется в ответах на вопросы членов ГЭК.	Автор достаточно уверенно владеет содержанием работы, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает незначительные неточности при ответах.	Автор уверенно показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения, грамотно и содержательно отвечает на поставленные вопросы.
Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности	Автор обнаруживает непонимание содержательных основ в области профессиональной деятельности и неумение применять полученные знания на практике.	Автор допускает неточности и ошибки при толковании основных положений и результатов работы, не имеет собственной точки зрения на проблему исследования.	Автор достаточно уверенно осуществляет содержательный анализ теоретических источников, но допускает отдельные неточности в теоретическом обосновании или допущены отступления в практической части от законов композиционного решения.	Автор уверенно осуществляет сравнительно-сопоставительный анализ разных теоретических подходов, практическая часть ВКР выполнена качественно и на высоком уровне.

Показатели оценивания	Уровень сформированности компетенций / оценка и описание критериев			
	Недостаточный уровень - «неудовлетворительно»	Низкий уровень - «удовлетворительно»	Средний уровень - «хорошо»	Высокий уровень - «отлично»
Свобода владения материалом ВКР	Автор обнаруживает непонимание материалов ВКР и проявляет неумение применять полученные материалы даже с помощью членов комиссии.	Автор, в целом, владеет содержанием работы, но при этом показал слабую ориентировку в тех понятиях, терминах, которые использует в своей работе. Практическая часть ВКР выполнена некачественно	Автор достаточно уверенно владеет содержанием материалов работы, но допускает отдельные неточности при защите ВКР. Практическая часть ВКР выполнена качественно	Автор уверенно владеет содержанием работы, показывает свою точку зрения, опираясь на соответствующие теоретические положения.

Результаты оценивания вносятся в сводный оценочный лист обучающегося (приложение 2).

Итоговая оценка за ВКР выставляется студенту на основании среднеарифметической величины по всем показателям, входящим в сводный оценочный лист обучающегося.

8 Образовательные, научно-исследовательские и научно-производственные технологии, используемые при подготовке к ГИА

Для реализации компетентностного подхода используются как традиционные формы и методы обучения, так и интерактивные формы (круглый стол, взаиморецензирование, представление и обсуждение проектных разработок), направленные на формирование у выпускников навыков коллективной работы, умения анализировать, синтезировать, готовить публикации и доклады по результатам ВКР и презентовать их.

8.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Каждому обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор:

- Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM.
- Электронно-библиотечная система IPRbooks.
- Образовательная платформа Юрайт.
- Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU (периодические издания
- «Сетевая электронная библиотека технических вузов» на платформе ЭБС «Лань».
- Информационно-справочные системы «Кодекс»/ «Техэксперт».

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

8.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 15.00.00 Машиностроение: <https://knastu.ru/page/539>

Также рекомендуется использовать данные открытых ресурсов:

Название сайта	Электронный адрес
Форум по промышленной робототехнике RobotForum	http://robotforum.ru/forum/
Industrial robots & cobots community	https://www.robot-forum.com/
Форум роботов и робототехники	https://www.prorobot.ru/forum/

8.3 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

- OpenOffice - свободный пакет офисных приложений;
- SMath Studio - программа для вычисления математических выражений и построения графиков функций;
- T-FLEX CAD 3D - система автоматизированного проектирования (отечественного производства);
- Siemens Step7 - среда разработки управляющих программ для промышленных ПЛК Siemens;
- Siemens WinCC – среда разработки интерфейсов оператора промышленных автоматизированных систем на базе оборудования Siemens;
- Siemens TIA Portal – Среда комплексной разработки проектов систем автоматизации;
- Siemens LOGO! Soft Comfort – среда программирования промышленных контроллеров серии Siemens LOGO;

- SprutCAM – среда разработки управляющих программ для роботизированной механообработки (отечественного производства);
- KUKA SimPro – среда для разработки и моделирования работы роботизированных комплексов на базе оборудования KUKA;
- Fluidsim P – среда для проектирования и моделирования работы пневматических схем;
- Fluidsim H – среда для проектирования и моделирования работы гидравлических схем;
- Fluidsim E – среда для проектирования и моделирования работы электрических схем;

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

9 Материально-техническое обеспечение ГИА

Аудитория, в которой проводится аттестационное испытание (государственный экзамен и защита ВКР) должна быть оснащена мультимедийным оборудованием (компьютер с доступом в «Интернет», проектор, колонки).

В случае проведения процедуры ГИА с применением дистанционных образовательных технологий должно быть дополнительно обеспечено оборудование (видео-камера, микрофоны и проч.) для фиксации хода проведения аттестационного испытания.

Для подготовки к ГЭ и выполнения ВКР обучающимся предоставляются помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

10 Сведения о внесённых изменениях на текущий учебный год

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата протокола)	Внесённые изменения

Сводный оценочный лист выпускника при проведении ГЭ

Компетенции выпускника, контролируемые **опосредованно** в рамках ГЭ на основании результатов промежуточной аттестации по дисциплинам и практикам учебного плана

Код компетенции	Дисциплины / практики, участвующие в формировании компетенции	Средняя оценка промежуточной аттестации	Уровень сформированности компетенции
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Информационные технологии		
	Введение в профессиональную деятельность		
	Философия		
	Производственная практика (преддипломная практика)		
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	Алгоритмы решения нестандартных задач		
	Правоведение		
	Экономика		
	Управление инновационными проектами		
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Технологии создания StartUp (факультатив)		
	Б1.В.ДВ.02.01 Теория и практика успешной коммуникации		
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	Управление инновационными проектами		
	Русский язык и культура речи		
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Иностранный язык		
	Культурология		
	Б1.В.ДВ.02.01 Теория и практика успешной коммуникации		
	История (история России, всеобщая история)		
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образо-	Философия		
	Б1.В.ДВ.02.01 Теория и практика успешной коммуникации		
	Введение в профессиональную деятельность		

вания в течение всей жизни	Тайм-менеджмент (факультатив)		
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Б1.В.ДВ.03.01 Прикладная физическая культура		
	Физическая культура и спорт		
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	Безопасность жизнедеятельности		
	Учебная практика (ознакомительная практика)		
	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)		
УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	Б1.В.ДВ.02.01 Теория и практика успешной коммуникации		
УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Экономика		
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Правоведение		
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	История (история России, всеобщая история)		
	Философия		
	Экономика		
	Безопасность жизнедеятельности		
ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	Управление инновационными проектами		
	Программирование и алгоритмизация технологических процессов		
Оценка			

Компетенции выпускника, контролируемые в рамках ГЭ

Код компетенции	Оценка теоретической части экзамена	Оценка практической части экзамена	Уровень сформированности компетенций	Оценка ГЭ
ОПК-1; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-11; ПК-1				

Итоговая оценка определяется как среднее арифметическое оценок по всем компетенциям.

Форма сводного оценочного листа выпускника при защите ВКР

Компетенции выпускника, контролируемые в рамках ВКР:
 ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ОПК-12; ОПК-13; ПК-1; ПК-2

Показатель	Оценка			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Качество и уровень ВКР				
Актуальность тематик и ее значимость				
Оценка методики исследований				
Оценка теоретического содержания работы				
Разработка мероприятий по реализации работы				
Апробация и публикация результатов работы				
Внедрение				
Качество оформления				
Качество защиты ВКР				
Качество доклада на заседании ГЭК				
Правильность и аргументированность ответов на вопросы				
Эрудиция и знания в области профессиональной деятельности				
Свобода владения материалом ВКР				
Итоговая оценка ВКР*				
* Итоговая оценка ВКР формируется как среднеарифметическая величина оценок по показателям качества и уровня ВКР, качества защиты ВКР				