

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 13.09.2024 11:38:25  
Уникальный программный ключ:  
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет



УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

«13» 09 2024г.

## Программа государственной итоговой аттестации

ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника  
*шифр и наименование направления подготовки*

направленность (профиль) «Сервисная робототехника»  
*наименование направленности (профиля)*

форма обучения очная  
*(очная, очно-заочная, заочная)*

*(реализуется по модели дуального обучения)*

Курск – 2024

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного ученым советом университета (протокол № 7 от 28.02.22) и утвержденного ректором университета 26.02.21, в соответствии с:

– федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным приказом Минобрнауки России от «14» августа 2020 г. № 1023;

– приказом Минобрнауки России от 5 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

– приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры»;

– положением П 02.032–2016 «Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Программа государственной итоговой аттестации обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на заседании выпускающей кафедры механики, мехатроники и робототехники (протокол №1 от 30.08.2024 г.).

Зав. кафедрой д.т.н., профессор  Яцун С.Ф.  
(ученая степень и ученое звание)

Разработчик программы к.т.н., доцент  Политов Е.Н.  
(ученая степень и ученое звание)

## **1 Цель ГИА**

Цель государственной итоговой аттестации – определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника» (далее – ОПОП ВО) требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (далее – ФГОС ВО).

## **2 Задачи ГИА**

Задачи государственной итоговой аттестации:

- установить уровень сформированности у обучающихся универсальных и общепрофессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО, и профессиональных компетенций, установленных университетом совместно с ООО «ЭЛМЕТКОМ» (далее – предприятие-заказчик);
- определить готовность обучающихся к решению задач профессиональной деятельности установленных ОПОП ВО типов;
- установить соответствие обучающихся присваиваемой квалификации.

## **3 Трудоемкость ГИА**

Трудоемкость государственной итоговой аттестации по ОПОП ВО – 9 зачетных единиц.

## **4 Формы ГИА**

Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

## **5 Требования к ВКР и порядку их выполнения**

### **5.1 Требования к темам ВКР**

Темы ВКР разрабатываются кафедрой механики, мехатроники и робототехники совместно с предприятием-заказчиком и имеют практико-ориентированный характер: ВКР выполняются по материалам предприятия-заказчика, с учетом его опыта и (или) перспектив его развития.

Темы ВКР должны быть актуальными для предприятия-заказчика, представлять практический интерес для предприятия-заказчика и соответствовать:

- уровню высшего образования – магистратура;
- направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника;

- направленности (профилю) «Сервисная робототехника»;
- области (областям) и сфере (сферам) профессиональной деятельности, определенным в ОПОП ВО на основании ФГОС ВО:

#### 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности

- типам задач профессиональной деятельности, на которые ориентирована ОПОП ВО:

- проектно-конструкторский.

Обучающийся вправе предложить свою тему ВКР с письменным обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения на предприятии-заказчике.

Темы ВКР студентов, обучающихся по договорам о целевом обучении, согласуются с руководителями (или назначенными ими лицами) предприятий-заказчиков целевого обучения.

### **5.2 Требования к структуре ВКР**

ВКР выполняется в виде дипломного проекта.

ВКР в виде дипломного проекта может быть выполнена как бизнес-проект (стартап).

В структуру ВКР входят следующие разделы

- 1 Введение
- 2 Глава 1. Обзор современного состояния области исследований
- 3 Глава 2. Моделирование мехатронной системы
- 4 Глава 3. Расчетно-конструкторский раздел
- 5 Глава 4. Система автоматического управления роботом
- 6 Заключение
- 7 Список литературы
- 8 Приложения

### **5.3 Требования к объему и содержанию ВКР**

**Объем ВКР** – не менее 90 страниц компьютерного текста.

**Основные требования к содержанию ВКР** (*определяются кафедрой совместно с предприятием-заказчиком*):

*Во введении* обосновывается актуальность выбранной темы, формулируются цель, задачи, объект и предмет исследования, указываются избранные методы исследования, анализируется степень разработанности исследуемой проблемы в научной литературе.

*В основной части* ВКР полно и систематизированно излагается состояние вопроса, которому посвящена данная работа. Основная часть состоит из теоретической, практической (или аналитической) и проектной частей. Основная часть делится на 4 главы, главы – на параграфы; в каждой главе – не менее двух параграфов.

*1-я глава* носит теоретический характер, в ней автор ВКР систематизирует существующие теории и (или) разработки по рассматриваемой в работе проблеме, критически их рассматривает, выделяет существенное и значимое с точки зрения современных подходов, оценивает опыт других исследователей, аргументирует собственное мнение по поводу рассмотренных теорий. Поскольку ВКР посвящена достаточно узкой теме, обзор работ предшественников делается только по вопросам выбранной темы, а не по всей проблеме в целом; называются и оцениваются только публикации, имеющие непосредственное отношение в теме ВКР. При изложении спорных вопросов приводятся мнения нескольких авторов.

Во *2-й главе* описывается расчетная схема и математическая модель разрабатываемого робота или мехатронной системы, приводятся основные результаты моделирования и даются рекомендации к выбору ключевых параметров конструкции и системы автоматического управления. Объем второй главы: 20-25 страниц.

В *3-й главе* описывается конструкция разработанного объекта, приводятся необходимые расчеты приводов механизмов и основных элементов конструкции, а также общий вид всего устройства и его отдельных частей. Объем первой главы: 20-25 страниц.

Четвертая глава посвящена разработке системы автоматического управления приводами робота (мехатронной системы), выбору контроллеров, драйверов, датчиков и остальной элементной базы, описания алгоритмов управляющей программы в различных режимах и т.д. Объем четвертой главы: 15-20 страниц.

*Заключение* содержит конкретные выводы, которые соотносятся с целью и задачами, поставленными во введении, а также включает предложения и рекомендации по использованию полученных результатов в производственной деятельности.

*Список литературы* содержит сведения об источниках, использованных при выполнении ВКР, в том числе указываются источники на иностранных языках; приводятся ссылки на использованные Интернет-ресурсы.

В *Приложениях* размещаются (при наличии): спецификации, листинги программ, копии документов, подтверждающих апробацию работы или публикаций и др.

Подробно требования к содержанию ВКР и порядку их выполнения изложены в методических рекомендациях (*или методических указаниях*), разработанных кафедрой механики, мехатроники и робототехники.

#### ***5.4 Требования к оформлению ВКР***

ВКР должна быть напечатана и иметь жесткий переплет.

Оформление ВКР осуществляется в соответствии со стандартом университета СТУ 02.030-2023 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению» и ме-

тодическими рекомендациями (или методическими указаниями), разработанными кафедрой механики, мехатроники и робототехники.

### **5.5 Требования к отзыву и рецензии**

После завершения работы над ВКР обучающийся представляет ее руководителю ВКР, который дает отзыв на эту работу. В отзыве руководителя ВКР содержится краткая характеристика самой работы и деятельности студента в период ее выполнения, делаются выводы о целесообразности и возможности внедрения результатов исследования на предприятии-заказчике и уровне сформированности у обучающегося компетенций, делается общее заключение, указывается предлагаемая оценка. Форма отзыва руководителя ВКР приведена в положении П 02.032–2016 (приложение Ж).

В рецензии должен быть дан квалифицированный анализ содержания и основных положений работы, актуальности избранной темы, самостоятельности подхода к ее раскрытию, наличия собственной точки зрения автора, умения пользоваться современными методами сбора и обработки информации, степени обоснованности выводов и рекомендаций, достоверности полученных результатов, их новизны и практической значимости для предприятия-заказчика. Наряду с положительными сторонами работы отмечаются недостатки. Замечания должны носить конкретный характер с указанием номера соответствующей страницы ВКР. В рецензии делаются выводы об уровне сформированности у обучающегося компетенций, соответствии работы требованиям, предъявляемым к ВКР, и возможности ее допуска к защите. Рецензент указывает оценку, которую, с его точки зрения, заслуживает ВКР. Форма рецензии приведена в положении П 02.032-2016 (приложение И).

### **5.6 Требования к процедуре проведения защиты ВКР**

Защита ВКР происходит на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (далее – ГЭК), в состав которой включаются представители предприятия-заказчика. Порядок проведения защиты ВКР установлен в положении П 02.032–2016 «Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (п.4.6.6).

## **6. Фонд оценочных средств для ГИА (защиты ВКР)**

### **6.1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

Код	Наименование компетенции выпускника
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке (ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способности ее совершенствования на основе самооценки
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 в области машиностроения;
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;
ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов;
ОПК-5	Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную 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 разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
ОПК-8	Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений;
ОПК-9	Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование;
ОПК-10	Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;
ОПК-11	Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем
ОПК-12	Способен организовывать монтаж, наладку, настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ОПК-13	Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем;
ОПК-14	Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения
ПК-1	Способен разрабатывать цифровые автоматические системы управления сервисных роботов
ПК-2	Способен проектировать и собирать робототехнические системы на основе законов механики и электротехники

## 6.2 Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
УК-1	Системное и критическое мышление	Не способен без помощи преподавателя проанализировать простейшую проблемную ситуацию, предложить варианты ее решения, определить элементарный порядок действий для ее решения.	Осуществляет элементарный анализ проблемной ситуации. Видит некоторые пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации. Предлагает минимум стандартных решений, при выработке стратегии решения проблемной ситуации нуждается в посторонней помощи. Допускает ошибки в использовании логико-методологического инструментария для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.	Рассматривает проблемную ситуацию в наиболее очевидных ее взаимосвязях, стараясь анализировать ее как систему. В целом полно определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению, предлагая типовые решения. Иногда допускает ошибки в оценке надежности источников информации, старается выявить имеющиеся в информации противоречия. Разрабатывает стандартную стратегию решения проблемной ситуации. В целом правильно использует логико-методологический инструментарий для	Всесторонне рассматривает проблемную ситуацию и анализирует ее как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. Быстро и точно определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и самостоятельно проектирует процессы по их устранению. Критически оценивает надежность источников информации, корректно и продуктивно работает с противоречивой информацией из разных источников. Самостоятельно, ясно и четко разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов. Уместно и правильно использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
				критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области.	
УК-2	Разработка и реализация проектов	<p>Не может управлять простейшим краткосрочным проектом. Не способен самостоятельно сформулировать проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта.</p> <p>Не может самостоятельно определить необходимые для проекта ресурсы.</p> <p>Не способен разработать концепцию простейшего проекта и составить план его реализации.</p>	<p>Испытывает затруднения при формулировании на основе поставленной несложной проблемы проектной задачи и выбирает самый элементарный способ ее решения.</p> <p>Допускает ошибки при разработке концепции элементарного проекта в рамках обозначенной проблемы: в формулировке цели, задач, в обосновании актуальности, значимости, в определении ожидаемых результатов и возможных сфер их применения. Видит не все необходимые для проекта ресурсы.</p>	<p>Слишком общо формулирует на основе поставленной несложной проблемы проектную задачу и выбирает стандартный способ ее решения.</p> <p>Разрабатывает концепцию несложного проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения. Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости.</p> <p>Разрабатывает план реализации несложного проекта с исполь-</p>	<p>Логично и точно формулирует на основе поставленной сложной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.</p> <p>Самостоятельно и оригинально разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.</p> <p>Полно и четко планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости.</p> <p>Разрабатывает ясный и четкий план реализации проекта с использованием инструментов планирования.</p> <p>Объективно осуществляет мониторинг хода реализации проекта, своевременно корректирует отклонения, вносит дополнитель-</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
			Нуждается в помощи при разработке плана реализации элементарного проекта. Осуществляет мониторинг хода реализации элементарного проекта, корректирует наиболее явные отклонения, вносит минимум дополнительных изменений в план реализации проекта.	с помощью инструментов планирования. Осуществляет мониторинг хода реализации несложного проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.	ные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.
УК-3	Командная работа и лидерство	Не готов к реализации стратегии сотрудничества, не выполняет свою роль в команде. Не замечает особенности поведения других членов команды. Не может разработать простейший план командной работы. Не реагирует на происходящие в команде конфликты и имеющиеся проти-	Не всегда может самостоятельно реализовать стратегию сотрудничества для организации на ее основе отбора членов команды для достижения поставленной цели. При планировании работы команды предпринимает попытки учитывать наиболее явные интересы, особенности поведения и мнений ее членов.	Старается придерживаться стратегии сотрудничества и на ее основе организовать отбор членов команды для достижения поставленной цели. При планировании работы команды учитывает наиболее явные интересы, особенности поведения и мнений ее членов. Результативно разрешает конфликты и противоречия при де-	Сознательно выбирает стратегию сотрудничества и на ее основе организует отбор членов команды для достижения поставленной цели. Обстоятельно и точно планирует и корректирует работу команды с учетом интересов, особенностей поведения и мнений ее членов. Тактично и продуктивно разрешает конфликты и противоречия при деловом общении на основе учета интересов всех сторон. Корректно организует рабочие дискуссии по заданной теме и обсуждение результатов работы

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
		воречия, не предпринимает усилий для их разрешения. Не заинтересован в рабочих дискуссиях для выработки наиболее эффективных решений.	Не всегда результативно разрешает конфликты и противоречия при деловом общении. Редко принимает участие в рабочих дискуссиях по заданной теме. Соглашается с разработанным без его деятельностного участия планом командной работы и осуществленным без него распределением поручений и делегированием полномочий членам команды.	ловом общении. Выступает в роли не руководителя, а активного участника рабочих дискуссий по заданной теме. Вносит весомый личный вклад в планирование командной работы, участвует в распределении поручений и делегировании полномочий членам команды.	команды с привлечением оппонентов разработанным идеям. Четко планирует командную работу, разумно распределяет поручения и делегирует полномочия членам команды.
УК-4	Коммуникация	На государственном языке РФ изъясняется, допуская грубые речевые ошибки; не владеет официально-деловым стилем речи. Не способен осуществлять деловое общение на иностранном языке и	Предпринимает попытки к установлению и развитию профессиональных контактов в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии	Самостоятельно устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия.	Вдумчиво и ответственно устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия. Свободно и быстро составляет, переводит и редактирует различные академические тексты

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
		<p>переводы профессиональных деловых текстов с иностранного языка на государственный язык РФ. Не владеет навыками ведения деловой переписки на государственном языке РФ и иностранном языке. Не способен в монологической речи сформулировать простейшие суждения, выводы, оценки, изложить свою точку зрения.</p>	<p>взаимодействия. Пользуясь словарем и помощью преподавателя, составляет, переводит и редактирует простые академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке. Не всегда полно и логично представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат. Затрудняется в подборе доказательств при отстаивании своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и ино-</p>	<p>Пользуясь словарем, составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке. Полно и доступно представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат. Убедительно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке.</p>	<p>(рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке. Ясно, точно, убедительно и ярко представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат. Аргументированно и конструктивно отстаивает свои позиции и идеи в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке.</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
			странном языке.		
УК-5	Межкультурное взаимодействие	<p>Слабо ориентируется в важнейших идеологических и ценностных системах, сформировавшихся в ходе исторического развития.</p> <p>Не разбирается в межэтнических, межконфессиональных и социальных различиях.</p> <p>Допускает неэтичное поведение (неэтичные высказывания) при общении с представителями других народов, социальных групп, конфессий.</p>	<p>Осуществляет самый общий анализ важнейших идеологических и ценностных систем, сформировавшихся в ходе исторического развития; затрудняется при обосновании актуальности их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>Старается учитывать при выстраивании социального профессионального взаимодействия особенности основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных со-</p>	<p>Грамотно анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; приводит наиболее известные и очевидные обоснования актуальности их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>Правильно выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p> <p>Демонстрирует лич-</p>	<p>Оригинально и доказательно анализирует важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; убедительно, полно и интересно обосновывает актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии.</p> <p>Безукоризненно выстраивает социальное профессиональное взаимодействие с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп.</p> <p>Сознательно обеспечивает создание недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
			<p>циальных групп. Поддерживает своим поведением функционирование недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	<p>ную заинтересованность в обеспечении недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.</p>	
УК-6	<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>Не способен организовать свою учебную и профессиональную деятельность без помощи руководителя. Не занимается саморазвитием и самообразованием.</p>	<p>Не всегда адекватно оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), но в целом успешно использует их для выполнения порученного задания. Только в самых общих чертах определяет приоритеты профессионального роста, спонтанно выбирает способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям. Специально не планирует выстраивание</p>	<p>Иногда недооценивает (или переоценивает) свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), но в целом успешно использует их для выполнения порученного задания. Рационально для будущей карьеры определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям. Задумывается над выстраиванием профес-</p>	<p>Объективно и точно оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания. Ориентируется на лучшие примеры при определении приоритетов профессионального роста и выбирает наиболее эффективные способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям. Обдуманно выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.</p>

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
			<p>профессиональной траектории с использованием инструментов непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.</p>	<p>рии с использованием инструментов непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда.</p>	

Код компетенции	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
ОПК-1	Инженерный анализ и моделирование	Не способен без помощи преподавателя использовать математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем	Использует простейший математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем	Использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем	Эффективно использует математический аппарат для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем
		Не использует методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем	Использует наиболее общие методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем	Использует методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем	Успешно использует методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем
		Имеет самые поверхностные, недостаточные, естественнонаучные и общеинженерные знания для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и проектирования мехатронных и робототехнических систем	Использует общие естественнонаучные и общеинженерные знания для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и проектирования простейших мехатронных и робототехнических систем	Демонстрирует естественнонаучные и общеинженерные знания для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и проектирования мехатронных и робототехнических систем	Эффективно использует естественнонаучные и общеинженерные знания для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и проектирования мехатронных и робототехнических систем
ОПК-2	Компьютерная грамотность	Имеет лишь общие представления о методах и средствах получения информации	Использует общие методы и средства получения информации в области ма-	Использует методы и средства получения информации в области машино-	Эффективно использует методы и средства получения информации в области

		формации в области машиностроения	шиностроения	строения	машиностроения
		Не способен использовать способы и средства переработки информации в области машиностроения	Использует простейшие способы и средства переработки информации в области машиностроения	Использует способы и средства переработки информации в области машиностроения	Успешно использует способы и средства переработки информации в области машиностроения
		Не демонстрирует навыков применения прикладного программного обеспечение для разработки и оформления технической документации	Имеет навыки применения прикладного программного обеспечение в объеме, достаточном для разработки и оформления технической документации	Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации	Рационально применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации
ОПК-3	Ответственность в профессиональной деятельности	Не способен самостоятельно проводить технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач	Проводит примерное технико-экономическое обоснование и общую экономическую оценку проектных решений и инженерных задач	Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач	Успешно проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач
		Не проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	Проводит приблизительную экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	Проводит экологическую оценку проектных решений и инженерных задач	Проводит эффективную экологическую оценку проектных решений и инженерных задач
		Не способен проводить анализ социальных различий подчиненных в профессиональной деятельности	Имеет представления о социальных различиях подчиненных в профессиональной деятельности	Анализирует социальные различия подчиненных в профессиональной деятельности	Глубоко анализирует социальные различия подчиненных в профессиональной деятельности
ОПК-4	Использование информационных	Не способен определять перечень ресурсов и программного обеспечения	Определяет ограниченный перечень ресурсов и программного обеспечения	Определяет перечень ресурсов и программного обеспечения для использо-	Рационально определяет необходимый перечень ресурсов и программного

	технологий	для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	вания в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	обеспечения для использования в профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности
		Использует отдельные функции прикладных программ и средства моделирования при решении инженерных задач	Использует некоторые прикладные программы и средства моделирования при решении инженерных задач на базовом уровне	Использует прикладные программы и средства моделирования при решении инженерных задач	Уверенно использует прикладные программы и средства моделирования при решении инженерных задач
		Не способен использовать прикладные программы и средства автоматизированного проектирования на уровне, достаточном для при решении инженерных задач	Использует некоторые прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач	Успешно использует прикладные программы и средства автоматизированного проектирования при решении инженерных задач
ОПК-5	Проектная деятельность	Не владеет стандартами, нормами и правилами оформления нормативно-технической документации	Применяет основные стандарты, нормы и правила оформления нормативно-технической документации	Применяет стандарты, нормы и правила оформления нормативно-технической документации	Успешно применяет стандарты, нормы и правила оформления нормативно-технической документации
		Не способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Разрабатывает отдельные компоненты нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	Разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью	Безошибочно разрабатывает нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью
		Не способен проверять соответствие проектной документации требованиям	Проверяет соответствие отдельных документов требованиям	Проверяет соответствие проектной документации требованиям нормативно-	Чётко проверяет соответствие проектной документации требованиям норма-

		нормативно-технических документов		технических документов	тивно-технических документов
ОПК-6	Общеинженерные	Неуверенно использует современные информационно-коммуникационные технологии	В целом, владеет способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии	Использует современные информационно-коммуникационные техно-логии	Эффективно использует современные информационно-коммуникационные технологии
		Не способен использовать техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области мехатроники и робототехники	Использует выборочно техническую и справочную литературу, отдельные нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области мехатроники и робототехники	Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области мехатроники и робототехники	Уверенно использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области мехатроники и робототехники
		Не способен составлять структурированные и полные отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями, в отчетах имеются стилистические и грамматические ошибки	Составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями	Грамотно составляет отчеты по экспериментальным и теоретическим исследованиям, практической деятельности в соответствии с устанавливаемыми требованиями
ОПК-7	Экология и безопасность	Не способен использовать современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Использует общие методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Использует современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Эффективно использует современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

		Не способен разрабатывать новые экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Под руководством наставника разрабатывает новые экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Разрабатывает новые экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Успешно разрабатывает новые экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
		Использует отдельную или недостаточную нормативно-правовую информацию по экологической и производственной безопасности в профессиональной деятельности	Использует базовую нормативно-правовую информацию по экологической и производственной безопасности в профессиональной деятельности	Использует нормативно-правовую информацию по экологической и производственной безопасности в профессиональной деятельности	Уверенно использует нормативно-правовую информацию по экологической и производственной безопасности в профессиональной деятельности
ОПК-8	Общеинженерные	Не способен проводить расчет себестоимости выпускаемой продукции	Проводит предварительный расчет себестоимости выпускаемой продукции	Проводит расчет себестоимости выпускаемой продукции	Эффективно проводит расчет себестоимости выпускаемой продукции
		Проводит поверхностную оценку затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Проводит оценочный расчет затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Проводит расчет затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Успешно проводит расчет затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
		Не способен проводить мероприятия по оптимизации затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Под руководством наставника проводит мероприятия по оптимизации затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Проводит мероприятия по оптимизации затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Проводит результативные мероприятия по оптимизации затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
ОПК-9	Работа с оборудованием	Не владеет современным технологическим оборудованием	Использует отдельные виды современного технологического оборудования	Использует современное технологическое оборудование	Рационально использует современное технологическое оборудование

	нием	ванием	гического оборудования	вание	ское оборудование
		Не способен разрабатывать новое технологическое оборудование	Разрабатывает отдельные виды нового технологического оборудования	Разрабатывает новое технологическое оборудование	Эффективно разрабатывает новое технологическое оборудование
		Не способен внедрять новое технологическое оборудование	Предлагает варианты внедрения нового технологического оборудования	Осуществляет внедрение нового технологического оборудования	Осуществляет успешное внедрение нового технологического оборудования
ОПК-10	Экология и безопасность	Не способен использовать современные методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Использует основные современные методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Использует современные методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Успешно использует современные методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
		Не готов разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Разрабатывает отдельные предложения по обеспечению производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Разрабатывает методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Разрабатывает эффективные методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
		Не готов разрабатывать методики контроля производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Под руководством наставника разрабатывает методики контроля производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Разрабатывает методики контроля производственной и экологической безопасности на рабочих местах	Разрабатывает эффективные методики контроля производственной и экологической безопасности на рабочих местах
ОПК-11	Проектная деятельность	Имеет только общие представления о методах расчета и подбора стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измеритель-	Производит расчет и подбор стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники	Производит расчет и подбор стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники	Успешно производит расчет и подбор стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной

		ной и вычислительной техники			техники
		Не способен использовать алгоритмы и методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем	Использует базовые алгоритмы и общие методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем	Использует алгоритмы и методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем	Использует эффективные алгоритмы и методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем
		Не готов разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	Разрабатывает базовые цифровые алгоритмы и простейшие программы управления робототехнических систем	Разрабатывает цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	Успешно разрабатывает цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем
		Не готов интегрировать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему	В целом, способен интегрировать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему	Интегрирует стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему	Эффективно интегрирует стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему
ОПК-12	Монтаж и эксплуатация изделий	Не готов осуществлять монтаж опытных образцов мехатронных и робототехнических систем	Принимает участие в монтаже опытных образцов мехатронных и робототехнических систем	Осуществляет монтаж опытных образцов мехатронных и робототехнических систем	Успешно осуществляет монтаж опытных образцов мехатронных и робототехнических систем
		Не способен осуществлять наладку подсистем и отдельных модулей ме-	Принимает участие в наладке подсистем и отдельных модулей ме-	Осуществляет наладку подсистем и отдельных модулей мехатронной си-	Успешно осуществляет наладку подсистем и отдельных модулей ме-

		Не готов организовывать настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Принимает участие в настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Организовывает настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Организовывает безошибочную настройку и сдачу в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей
ОПК-13	Инженерный анализ и моделирование	Не владеет математическим аппаратом для проведения теоретического исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем	Выборочно применяет математический аппарат для проведения отдельных теоретических исследований и моделирования простейших систем и модулей роботов	Применяет математический аппарат для проведения теоретического исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем	Эффективно применяет математический аппарат для проведения теоретического исследования и моделирования мехатронных и робототехнических систем
		Не знает и не применяет основные законы естественных наук при моделировании и исследовании мехатронных и робототехнических систем	Использует отдельные законы естественных наук при моделировании и исследовании мехатронных и робототехнических систем	Использует основные законы естественных наук при моделировании и исследовании мехатронных и робототехнических систем	Успешно использует основные законы естественных наук при моделировании и исследовании мехатронных и робототехнических систем
		Не способен использовать методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем	Использует некоторые методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем	Использует методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем	Грамотно использует методы математического анализа для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем
ОПК-14	Образовательная деятельность	Не готов проводить занятия по дисциплинам в области мехатроники и робо-	Под руководством наставника проводит занятия по дисциплинам в области	Проводит занятия по дисциплинам в области мехатроники и робототехни-	Успешно проводит занятия по дисциплинам в области мехатроники и робототех-

		тотехники	мехатроники и робототехники	ки	ники
		Не способен разрабатывать план проведения занятий по дисциплинам в области мехатроники и робототехники	Под руководством наставника разрабатывает план проведения занятий по дисциплинам в области мехатроники и робототехники	Разрабатывает план проведения занятий по дисциплинам в области мехатроники и робототехники	Разрабатывает рациональный план проведения занятий по дисциплинам в области мехатроники и робототехники
		Не готов осуществлять контроль знаний обучающихся по дисциплинам в области мехатроники и робототехники	Под руководством наставника осуществляет контроль знаний обучающихся по дисциплинам в области мехатроники и робототехники	осуществляет контроль знаний обучающихся по дисциплинам в области мехатроники и робототехники	Эффективно осуществляет контроль знаний обучающихся по дисциплинам в области мехатроники и робототехники
ПК-1	Готовность к решению задач профессиональной деятельности проектно-конструкторского типа.	Без помощи преподавателя не способен обосновывать предложения по новым техническим решениям сервисных роботов	Предлагает новые технические решения сервисных роботов в зоне своей ответственности	Обосновывает предложения по новым техническим решениям сервисных роботов	Досконально обосновывает предложения по новым техническим решениям сервисных роботов
		Не способен самостоятельно подбирать электронные компоненты цифровой системы автоматического управления роботом	Подбирает некоторые электронные компоненты цифровой системы автоматического управления роботом	Подбирает электронные компоненты цифровой системы автоматического управления роботом	Досконально и четко подбирает электронные компоненты цифровой системы автоматического управления роботом
		Проектирует отдельные элементы электрической принципиальной схемы управления	Испытывает затруднения при проектировании электрической принципиальной схемы управления	проектирует электрическую принципиальную схему управления	Обстоятельно и точно проектирует электрическую принципиальную схему управления
		Не готов к разработке функциональной и структурной схемы САУ	Нуждается в помощи при разработке функциональной и структурной схемы САУ	Разрабатывает функциональную и структурную схему САУ	Всесторонне разрабатывает функциональную и структурную схему САУ
		Не способен без помощи преподавателя разрабатывать алгоритмы управления роботом	Разрабатывает простейшие и самые общие алгоритмы управления роботом	Разрабатывает алгоритмы управления роботом	Самостоятельно и оригинально разрабатывает алгоритмы управления роботом

		том			
ПК-2	Готовность к решению задач профессиональной деятельности проектно-конструкторского типа.	Не способен самостоятельно проводить расчет отдельных элементов и узлов конструкции	проводит простейшие расчеты отдельных элементов и узлов конструкции, делает ошибки в расчетах	проводит расчет отдельных элементов и узлов конструкции	Досконально и четко проводит расчет отдельных элементов и узлов конструкции
		Не готов проектировать механическую часть робота	проектирует отдельные узлы механической части робота	проектирует механическую часть робота	Всесторонне проектирует механическую часть робота
		Не понимает принципов расчета и выбора электрического привода сервисного робота	Нуждается в помощи при проведении расчетов и выборе электрического привода сервисного робота	проводит расчет и выбор электрического привода сервисного робота	Обстоятельно и точно проводит расчет и выбор электрического привода сервисного робота
		Не способен без помощи преподавателя разрабатывать расчетно-конструкторскую документацию проекта	Испытывает затруднения при разработке расчетно-конструкторской документации проекта	разрабатывает расчетно-конструкторскую документацию проекта	Безошибочно и грамотно разрабатывает расчетно-конструкторскую документацию проекта

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы**

<b>Коды оцениваемых компетенций</b>	<b>Показатели оценивания компетенций</b>	<b>Используемые ГЭК контрольные задания или иные материалы</b>
УК-1	Системное и критическое мышление	Полный текст ВКР. Устный доклад на защите ВКР. Ответы на вопросы членов ГЭК.
УК-2	Разработка и реализация проектов	Тема ВКР. Задание на ВКР по ОПОП ВО. Заявление-заказ предприятия на разработку ВКР. Основной раздел ВКР. Раздел ВКР «Выводы». Электронное портфолио обучающегося, размещенное в электронной информационно-образовательной среде университета
УК-3	Командная работа и лидерство	<i>При необходимости:</i> аттестационные листы обучающегося по практикам. Электронное портфолио обучающегося, размещенное в электронной информационно-образовательной среде университета.
УК-4	Коммуникация	Полный текст ВКР. Оформление ВКР. Устный доклад на защите ВКР. Мультимедийная презентация к основным положениям доклада о ВКР. Ответы на вопросы членов ГЭК.
УК-5	Межкультурное взаимодействие	Взаимодействие обучающегося на государственной итоговой аттестации (защите ВКР) с членами ГЭК, секретарем ГЭК, другими обучающимися. Взаимодействие обучающегося в период выполнения ВКР с руководителем ВКР, рецензентом, представителями предприятия-заказчика, другими обучающимися, работниками деканата и выпускающей кафедры и т.д. Электронное портфолио обучающегося, размещенное в электронной информационно-образовательной среде университета.
УК-6	Самоорганизация саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	Отзыв руководителя о ВКР (в т.ч. оценка деятельности студента в период выполнения ВКР: соблюдение обучающимся режимных моментов (физических и психоэмоциональных) в период выполнения ВКР). Тайм-менеджмент на государственной итоговой аттестации (защите ВКР). Реактивное и проактивное поведение обучающегося на государственной итоговой аттестации (защите ВКР). Электронное портфолио обучающегося, размещенное в электронной информационно-образовательной среде
ОПК-1	Инженерный анализ и моделирование	2 и 3 глава ВКР. Использование профессиональных компьютерных программ при подготовке ВКР
ОПК-2	Компьютерная гра-	Использование профессиональных компьютерных про-

	мотность	грамм при подготовке ВКР Мультимедийная презентация к основным положениям доклада о ВКР.
ОПК-3	Ответственность в профессиональной деятельности	Раздел (-ы) ВКР с анализом/ характеристикой/ цитированием нормативных документов. Ссылки на нормативные документы в ВКР и устном докладе.
ОПК-4	Использование информационных технологий	Использование профессиональных компьютерных программ при подготовке ВКР Мультимедийная презентация к основным положениям доклада о ВКР.
ОПК-5	Проектная деятельность	3 глава ВКР Ссылки на нормативные документы в ВКР и устном докладе. Перечень официальных источников в списке литературы.
ОПК-6	Общеинженерные	3 и 4 глава ВКР. Использование профессиональных компьютерных программ при подготовке ВКР
ОПК-7	Экология и безопасность	Раздел (-ы) ВКР с анализом/ характеристикой/ цитированием нормативных документов. Ссылки на нормативные документы в ВКР и устном докладе.
ОПК-8	Общеинженерные	Технико-экономические расчеты Ответы на вопросы членов ГЭК.
ОПК-9	Работа с оборудованием	Ответы на вопросы членов ГЭК.
ОПК-10	Экология и безопасность	Раздел (-ы) ВКР с анализом/ характеристикой/ цитированием нормативных документов. Ссылки на нормативные документы в ВКР и устном докладе.
ОПК-11	Проектная деятельность	3 и 4 глава ВКР. Использование профессиональных компьютерных программ при подготовке ВКР
ОПК-12	Монтаж и эксплуатация изделий	Ответы на вопросы членов ГЭК.
ОПК-13	Инженерный анализ и моделирование	2-4 главы ВКР. Использование профессиональных компьютерных программ при подготовке ВКР. Ответы на вопросы членов ГЭК.
ОПК-14	Образовательная деятельность	Полный текст ВКР. Оформление ВКР. Устный доклад на защите ВКР. Мультимедийная презентация к основным положениям доклада о ВКР. Ответы на вопросы членов ГЭК.
ПК-1, ПК-2	Готовность к решению задач профессиональной деятельности проектно-конструкторского типа.	3-4 главы ВКР. Оформление ВКР. Устный доклад на защите ВКР. Использование профессиональных компьютерных программ при подготовке ВКР. Мультимедийная презентация к основным положениям доклада о ВКР.

## Темы ВКР

1. Бизнес-проект «Экзоскелет промышленного назначения для такелажных работ при производстве продукции ООО «Элметком»
2. Обучающий полигон для сотрудников ООО «Элметком» для выполнения технологических операций с использованием экзоскелета
3. Автоматизированный модуль подъема груза экзоскелета, используемого при производстве продукции ООО «Элметком»
4. Экзоскелет верхних конечностей для облегчения труда работников ООО «Элметком»
5. Система управления станком для лазерной резки металлов в технологическом цикле производства продукции ООО «Элметком»
6. Адаптивное управление манипулятором КУКА для покраски вертикальных поверхностей в технологическом цикле производства продукции ООО «Элметком»
7. Роботизированный мобильный модуль для такелажных работ в технологическом цикле производства продукции ООО «Элметком»
8. Автоматизированная мобильная платформа для мониторинга производственных помещений ООО «Элметком»
9. Привод станка для лазерной резки металлов в технологическом цикле производства продукции ООО «Элметком»
10. Привод металлорежущего станка в технологическом цикле производства продукции ООО «Элметком»
11. Система управления металлорежущего станка в технологическом цикле производства продукции ООО «Элметком»
12. Привод сверлильного станка в технологическом цикле производства продукции ООО «Элметком»
13. Система управления сверлильным станком в технологическом цикле производства продукции ООО «Элметком»
14. Роботизированный летательный аппарат для диагностики линий электропередач ООО «Элметком»
15. Беспилотный летательный аппарат для обнаружения очагов возгорания в производственных помещениях ООО «Элметком»
16. Беспилотный летательный аппарат для тушения пожаров в производственных помещениях ООО «Элметком»
17. Промышленный экзоскелет для разгрузки верхних конечностей при удержании груза для персонала ООО «Элметком»
18. Мехатронный модуль позиционирования промышленного экзоскелетного комплекса для персонала ООО «Элметком»
19. Беспилотный летательный аппарат для поиска людей при чрезвычайных ситуациях на ООО «Элметком»
20. Роботизированный мобильный комплекс для проведения дезинфекции производственных помещений ООО «Элметком»

21. Адаптивная система управления электроприводами промышленного экзоскелета нижних конечностей для персонала ООО «Элметком»
22. Мобильный трехколесный робот для транспортных задач ООО «Элметком»
23. Мобильный четырехколесный робот для транспортных задач ООО «Элметком»
24. Мобильный робот для уборки производственных помещений ООО «Элметком»
25. Матричный измеритель сило-моментного взаимодействия в человеко- машинной системе промышленного экзоскелета нижних конечностей для персонала ООО «Элметком»
26. Роботизированная буксировочная транспортная система для перемещения грузов в производственных условиях ООО «Элметком»
27. Мультикоптерное роботизированное устройство для доставки малогабаритных грузов в производственные помещения ООО «Элметком»
28. Шагающая четырехногая роботизированная платформа для транспортных задач ООО «Элметком»
29. Пятикоординатная стопа двуногого шагающего робота для транспортных задач ООО «Элметком»
30. Мобильный колёсный прыгающий робот для транспортных задач ООО «Элметком»

#### ***6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы***

На государственной итоговой аттестации (защите ВКР) ГЭК оценивает результаты освоения ОПОП ВО (компетенции) и устанавливает уровень их сформированности персонально у каждого обучающегося.

В течение 0,5 часа защиты обучающимся ВКР члены ГЭК, используя контрольные задания и иные материалы, указанные в п.6.3 настоящей программы, оценивают владение обучающимся качествами, которые в виде показателей оценивания компетенций перечислены в п.6.2 настоящей программы, и определяют по критериям и шкале, приведенным там же, уровень сформированности у обучающегося каждой компетенции. Затем члены ГЭК устанавливают, какому именно уровню (высокому, продвинутому, пороговому или недостаточному) соответствует большинство компетенций, продемонстрированных обучающимся в ходе защиты ВКР. На основании этого делается вывод об уровне сформированности компетенций у конкретного обучающегося в целом.

Установленный членами ГЭК уровень сформированности компетенций является важнейшим критерием при определении оценки на государственной итоговой аттестации (защите ВКР). Оценка определяется в соответствии с критериями, приведенными ниже.

## ***Критерии оценки на государственной итоговой аттестации (защите ВКР)***

*Оценка «отлично» предполагает:*

• **высокий уровень сформированности большинства (более 50%) компетенций (пороговый уровень не зафиксирован членами ГЭК ни по одной компетенции);**

- актуальность, самостоятельность и практическую значимость ВКР;
- оригинальность решений и новизну полученных результатов;
- использование достаточного и необходимого количества информационных источников, в том числе электронных;
- умение лаконично докладывать о проделанной работе, убедительно обосновывать свои суждения и выводы, аргументированно рассуждать, полно и глубоко отвечать на заданные вопросы;
- безукоризненное качество оформления ВКР;
- положительные отзыв и рецензия.

*Оценка «хорошо» предполагает:*

• **продвинутый уровень сформированности большинства компетенций (недостаточный уровень не зафиксирован членами ГЭК ни по одной компетенции);**

- актуальность, самостоятельность и социальную значимость ВКР;
- корректность решений и полученных результатов;
- использование достаточного и необходимого количества информационных источников, в том числе электронных;
- умение четко докладывать о проделанной работе, обосновывать свои суждения и выводы, рассуждать, отвечать на заданные вопросы;
- хорошее качество оформления ВКР;
- в целом положительные отзыв и рецензия, но имеющие отдельные замечания.

*Оценка «удовлетворительно» предполагает:*

• **пороговый уровень сформированности большинства компетенций (недостаточный уровень не зафиксирован членами ГЭК ни по одной компетенции);**

- традиционность темы, низкий уровень самостоятельности и практической значимости ВКР;
- недостаточность и (или) спорность отдельных решений и (или) результатов;
- использование незначительного количества информационных источников, в том числе электронных;
- допустимое качество оформления ВКР, но с имеющимися недочетами;
- неполнота доклада о проделанной работе, недостаточно обоснованные суждения и выводы, ошибки в построении рассуждения, поверхностные ответы на заданные вопросы;

- отзыв и рецензия с замечаниями.

*Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент:*

- **недостаточный уровень сформированности большинства компетенций;**
  - не владеет содержанием работы, не может прокомментировать ее элементарные положения;
  - допускает грубые ошибки в рассуждении;
  - неправильно отвечает или не отвечает на наводящие и дополнительные вопросы комиссии по содержанию ВКР;
  - низкое качество оформления работы;
  - отзыв и рецензия с серьезными замечаниями.

### ***7 Материально-техническое обеспечение ГИА***

Для проведения государственной итоговой аттестации (защиты ВКР) используются:

- учебная аудитория с выходом в сеть «Интернет» (для обеспечения доступа членов ГЭК к электронным портфолио обучающихся, размещенным в электронной информационно-образовательной среде университета);
- мультимедийный проектор, экран и ноутбук,
- программное обеспечение: MicroSoft Office, Libre Office

### ***8 Особенности проведения государственной итоговой аттестации в форме защиты ВКР для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья***

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ) ГИА в форме защиты ВКР проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

При проведении ГИА в форме защиты ВКР обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение процедуры защиты ВКР для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами и лицами с ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ и иных обучающихся при защите ВКР;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, общаться с председателем и членами ГЭК);

– пользование необходимыми обучающимся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ техническими средствами при защите ВКР с учетом их индивидуальных особенностей;

– обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

Программа ГИА (программа защиты ВКР) доводится до сведения обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ в доступной для них форме.

Форма проведения процедуры защиты ВКР для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере).

Для проведения процедуры защиты ВКР для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ применяются фонды оценочных средств, адаптированные для таких обучающихся и позволяющие оценить достижение ими запланированных в образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

По письменному заявлению обучающегося из числа инвалидов и лиц с ОВЗ продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР может быть увеличена не более чем на 15 минут по отношению к продолжительности, установленной положением П 02.032-2016 «Государственная итоговая аттестация по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении процедуры защиты ВКР:

а) для слепых:

– задания и иные материалы для подготовки и защиты ВКР оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

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

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

б) для слабовидящих:

– задания и иные материалы для подготовки и защиты ВКР оформляются увеличенным шрифтом;

– обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

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

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

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

– по их желанию защита ВКР проводится в письменной форме;

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

– письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

– по их желанию защита ВКР проводится в устной форме.