

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
государственной итоговой аттестации**

15.03.06 "Мехатроника и робототехника"

---

Программа «Мехатронные и робототехнические системы»

---

бакалавр

---

Год набора – 2026

Иркутск 2026

Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации разработан в соответствии с ОС ИРНИТУ, утвержденным приказом ректора от 31 марта 2021 приказ № 168-О с учетом профессиональных стандартов:

«Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 31.03.2022 № 190н

«Специалист по проектированию технологических процессов автоматизированного производства», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.09.2025 № 532н

«Работник по мехатронике в автомобилестроении», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 22.11.2023 № 826н

«Специалист по проектированию автоматизированных систем управления технологическими процессами», утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 12.10.2021 № 723н

**Разработано:**

Пашков А.Е., директор института авиамашиностроения и транспорта, д.т.н., профессор

**Руководитель ООП:** Пономарев Борис Борисович, профессор, д.т.н., профессор

ФОС ГИА одобрен учебно-методической комиссией института Авиамашиностроения и транспорта протокол от «16» марта 2026 г. № 3.

ФОС ГИА одобрен ученым советом института Авиамашиностроения и транспорта протокол от «16» марта 2026 г. № 6.

Получено положительное экспертное заключение от представителей работодателей, (экспертное заключение к ФОС прилагается).

## СОДЕРЖАНИЕ

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1. | Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы.....            | 4  |
| 2. | Показатели и критерии оценивания компетенций.....  | 6  |
| 3. | Шкалы оценивания.....  | 12 |
| 4. | Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы..... | 13 |
| 5. | Методические материалы.....  | 14 |

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

**1.1** Перечень универсальных компетенций, подтверждающих наличие у выпускника общих знаний и социального опыта, которые должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА.

УК ОС-1. Способность выполнять поиск, критический анализ и синтез информации и применять системный подход для решения задач в различных сферах деятельности.

УК ОС-2. Способность разработать проект на основе оценки требований, ресурсов и ограничений.

УК ОС-3. Способность осуществлять работу в команде в соответствии с требованиями ролевой позиции.

УК ОС-4. Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).

УК ОС-5. Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.

УК ОС-6. Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.

УК ОС-7. Способность поддерживать уровень физической подготовленности, достаточный для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

УК ОС-8. Способность создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.

УК ОС-9. Способность применять основы правовых знаний в различных сферах деятельности.

УК ОС-10. Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК ОС-11. Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах.

УК ОС-12. Способность формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

**1.2** Перечень общепрофессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА.

ОПК ОС-1. Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук

ОПК ОС-2. Способность применять современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности.

ОПК ОС-3. Способность проводить измерения и наблюдения применительно к объектам профессиональной деятельности

ОПК ОС-4. Способность разрабатывать алгоритмы и применять современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем

ОПК ОС-5. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

на всех этапах жизненного уровня, применять методы рационального использования ресурсов; обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

ОПК ОС-6. Способность внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

ОПК ОС-7. Способность проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений

ОПК ОС-8. Способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

ОПК ОС-9. Готовность к участию в работах по отладке, монтажу, сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей

ОПК ОС-10. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий

**1.3** Перечень профессиональных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:

**1.3.1** При защите выпускной квалификационной работы

ПКС-1. Способность выполнять расчеты и проектирование механизмов и узлов мехатронных и робототехнических систем, производить структурный, кинематический, динамический анализ механизмов, выполнять расчет устойчивости и прочности деталей конструкций, разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую документацию

ПКС-2. Готовность применять методы анализа и синтеза составных частей мехатронной или робототехнической системы, разрабатывать системы автоматического регулирования и адаптивного управления

ПКС-3. Способность разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки проектируемых узлов и агрегатов, выбирать методы и средства для изготовления изделий

ПКС-4. Способность проводить техническое и программное оснащение рабочих мест с учетом современных методов и средств

**1.3.2** При сдаче государственного экзамена

Государственный экзамен не предусмотрен учебным планом.

**1.4** Перечень дополнительных компетенций, владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:

ДК-1. Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы.

## 2 Индикаторы (показатели) и критерии оценивания сформированности компетенций

### 2.1 Выпускная квалификационная работа

| Код, наименование компетенции   | Итоговый индикатор  | Критерии оценивания  | Способ/средство оценивания   |
|---|---|--|--|
| <b>Универсальные компетенции</b>  |   |  |  |
| УК ОС-1. Способность выполнять поиск, критический анализ и синтез информации и применять системный подход для решения задач в различных сферах деятельности | Выполняет поиск информации в различных источниках, критически анализирует полученные фактические данные, делает обоснованные выводы, проводит аргументированный анализ проблемной ситуации, предлагает решения на основе системного подхода                                   | Содержание ВКР основано результатах критического анализа фактов, полученных из различных источников, и изложено в логической последовательности. Выявленная проблема и предложенные решения основаны на системном анализе проблемной ситуации. Принятые решения аргументированы на основе критического анализа фактических данных.   | Содержание ВКР, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: опубликованные статьи по тематике ВКР (при наличии), сертификаты участника научно-практических конференций (при наличии), дипломы олимпиад, профессиональных конкурсов (при наличии). Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: История, Философия, Производственная практика: преддипломная практика |
| УК ОС-2. Способность разработать проект на основе оценки требований, ресурсов и ограничений   | Планирует и реализует проект с учетом последовательности этапов жизненного цикла проекта, требований к результату и к реализации проекта, имеющихся ресурсов и ограничений, оформляет и представляет результаты проекта, фиксирует опыт, приобретенный при выполнении проекта | Работы по ВКР спланированы и выполнены в заданный срок, с соблюдением требований к реализации проекта и последовательности этапов жизненного цикла проекта. Результаты ВКР соответствуют предъявляемым требованиям и оформлены надлежащим образом. Предложенные решения учитывают имеющиеся ресурсы и ограничения. При обосновании принятых решений и в ответах на вопросы опирается на опыт, приобретенный в ходе обучения и при выполнении ВКР. На защите ВКР представляет и защищает самостоятельно разработанный проект с обоснованием ресурсов и ограничений при его разработке и реализации и фиксацией полученного опыта. | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: опыт проектной деятельности в ходе обучения и во внеучебной деятельности (при наличии).   |
| УК ОС-3. Способность осуществлять работу в команде в соответствии с   | Устанавливает и поддерживает контакты в команде, используя  | Самостоятельно представляет и защищает результаты ВКР, используя   | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.   |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| требованиями ролевой позиции  | основные способы и нормы социального взаимодействия и командной работы, обоснованно выбирает свою ролевую позицию в команде, в соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении задач, поставленных перед командой   | принятые нормы и способы социального взаимодействия. При выполнении ВКР взаимодействовал с экспертами в соответствующей профессиональной сфере, выбирая соответствующую ролевую позицию для сбора и анализа необходимой информации, решения поставленных задач, экспертной оценки принятых решений.   | Портфолио обучающегося: опыт командной работы в рамках проектной деятельности в ходе обучения и во внеучебной деятельности (при наличии).   |
| УК ОС-4. Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | Осуществляет деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и на иностранном языке, используя соответствующие нормы и способы деловой коммуникации  | Содержание ВКР изложено грамотно и логически последовательно на государственном языке Российской Федерации, с соблюдением норм и правил деловой коммуникации в письменной форме. Использован один или несколько источников информации на иностранном языке и приведены корректные ссылки на них. В ответах на вопросы соблюдает нормы и правила деловой коммуникации в устной форме.    | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Портфолио обучающегося: сертификаты по владению иностранным языком (при наличии).<br>Зачетная книжка: результаты сдачи квалификационного экзамена по дисциплинам: иностранный язык, Основы деловой коммуникации.                                    |
| УК ОС-5. Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах                            | Понимает и адекватно воспринимает межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах, комплексно анализирует причины и последствия культурных различий, знает и учитывает особенности культур при межкультурном взаимодействии | –   | Портфолио обучающегося: опыт межкультурной коммуникации во внеучебной деятельности (при наличии).<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по философии и истории.   |
| УК ОС-6. Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни       | Эффективно планирует и контролирует собственное время и организует свою деятельность, ставит цели и задачи и обоснованно определяет их приоритетность, применяет на практике способы саморазвития и самообразования  | Успешно спланировал и организовал свою деятельность по выполнению ВКР и выполнил ВКР в заданный срок. Обоснованно сформулировал цель ВКР, определил приоритетность задач по выполнению ВКР. Самостоятельно собрал информацию и решил задачу, необходимые для выполнения и представления результатов ВКР к защите, используя опыт, полученный в ходе обучения и при прохождении практик. | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Портфолио обучающегося: опыт самоорганизации, саморазвития и самообразования в рамках проектной деятельности и во внеучебной деятельности (при наличии), сертификаты об освоении онлайн-курсов, программ дополнительного образования (при наличии). |

|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| УК ОС-7. Способность поддерживать уровень физической подготовленности, достаточный для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | Применяет на практике средства и методы физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, личного физического совершенствования, ведения здорового образа жизни   | –  | Портфолио обучающегося: участие во внеучебных спортивных мероприятиях (при наличии).<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по физической культуре и спорту, элективным курсам по физической культуре и спорту.   |
| УК ОС-8. Способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций                   | Учитывает нормы и правила безопасности жизнедеятельности при решении задач в различных сферах социальной и профессиональной деятельности, оценивает вероятность потенциальной опасности и принимает меры по ее предупреждению, готов применять методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера | Принятые решения учитывают требования по охране труда и безопасности жизнедеятельности. Проведена оценка потенциальной опасности и предложены меры по её предупреждению.               | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Портфолио обучающегося: участие во внеучебных мероприятиях по обеспечению безопасности жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций (при наличии).<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплине «безопасность жизнедеятельности».   |
| УК ОС-9. Способность применять основы правовых знаний в различных сферах деятельности   | Обладает основными правовыми знаниями, применяет их при решении задач в различных сферах социальной и профессиональной деятельности и осознает правовые последствия своих действий либо бездействия   | ВКР выполнена с учетом требований законодательства Российской Федерации, правовых норм в соответствующих сферах социальной и профессиональной деятельности.                            | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по правведению.   |
| УК ОС-10. Способность применять основы экономических знаний в различных сферах деятельности   | Обладает основными экономическими знаниями и применяет их при решении задач в различных сферах деятельности   | Принятые решения учитывают экономические соображения и нацелены на достижение необходимого соотношения величины затрат и качества. Выполнен экономический анализ предложенных решений. | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по экономике.   |
| УК ОС-11. Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах  | Владеет навыками взаимодействия с людьми с ограниченными возможностями здоровья, знает принципы организации инклюзивной среды в социальной и профессиональной сферах.   | При необходимости использует базовые дефектологические знания и принципы организации инклюзивной среды в ходе работы над ВКР.  | Портфолио обучающегося: опыт взаимодействия с людьми с ограниченными возможностями здоровья в рамках волонтерской деятельности и социальных проектов (при наличии).<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплине «основы инклюзивного взаимодействия».<br>При наличии в ВКР вопросов, связанных с инклюзивным взаимодействием: содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК. |

|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
| УК ОС-12. Способность формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности | Имеет представление об основных принципах, направлениях противодействия экстремизму, терроризму, коррупции и мерах их профилактики                        | В ходе работы над ВКР соблюдал принципы поведения и при необходимости применял знания о мерах профилактики и противодействия экстремизму, терроризму, коррупции | Портфолио обучающегося: опыт участия в мероприятиях и социальных проектах, направленных на противодействие или профилактику экстремизма, терроризма, коррупции (при наличии)<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплине «правоведение».<br>При необходимости: ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.   |
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>  |   |   |   |
| ОПК ОС-1. Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук                                  | Применяет законы, принципы и методы математических, естественных и технических наук при решении задач профессиональной деятельности.                      | Принятые в ВКР решения основаны на знании законов и принципов математических, естественных и технических наук   | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: Математика, Физика, Химия, Инженерная и компьютерная графика, Введение в профессиональную деятельность, Основы цифровой электроники, Теоретическая механика, Гидропневмоавтоматика, Электроника и цифровая техника, Электротехника, Учебная практика: ознакомительная практика |
| ОПК ОС-2. Способность применять современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности  | Обоснованно выбирает соответствующие информационные технологии, пакеты прикладных программ и применяет их при решении задач профессиональной деятельности | При выполнении и оформлении ВКР применены современные информационные технологии, пакеты прикладных программ   | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: Информационные технологии, Учебная практика: ознакомительная практика, Программирование и алгоритмизация, CAD/CAM/CAE системы  |
| ОПК ОС-3. Способность проводить измерения и наблюдения применительно к объектам профессиональной деятельности  | Обработывает результаты измерений, выбирает и применяет средства измерений, нормативную документацию в сфере профессиональной деятельности                | ВКР содержит обоснованный выбор технических средств измерений, демонстрирует применение нормативной документации в профессиональной сфере                       | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: Метрология, стандартизация и сертификация, Электротехника, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая)   |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  |   | практика   |
| ОПК ОС-4. Способность разрабатывать алгоритмы и применять современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем | Определяет характеристики объекта управления, знает современные тенденции в области управления мехатронными объектами и производственными процессами, выполняет разработку алгоритмов и управляющих программ, владеет навыками работы с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов | При разработке систем управления учтены современные тенденции в области управления мехатронными объектами и производственными процессами, продемонстрированы навыки разработки алгоритмов и управляющих программ, навыки работы с графическими пакетами | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: Трехмерное моделирование, Вычислительные системы и сети, CAD/CAM/CAE системы, Моделирование и проектирование мехатронных и робототехнических систем, Управление мехатронными и робототехническими системами |
| ОПК ОС-5. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня, применять методы рационального использования ресурсов; обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах | Применяет принципы обеспечения производственной и экологической безопасности при решении практических задач, учитывает экономические факторы при анализе конкретной ситуации, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности          | ВКР выполнена с учетом экономических, экологических, социальных и иных факторов современного производства, учтены требования производственной и экологической безопасности, произведен обоснованный выбор конструкционных материалов                    | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: Материаловедение, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, Экономика машиностроительного производства, Экология  |
| ОПК ОС-6. Способность внедрять и осваивать новое технологическое оборудование  | Знает возможности, области применения и характеристики основных видов современного технологического оборудования   | ВКР содержит обоснованный выбор современного технологического оборудования  | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: Технологическое оборудование машиностроительного производства, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика   |
| ОПК ОС-7. Способность проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений   | Способен рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические показатели  | ВКР демонстрирует применение действующей нормативно-правовой базы для определения экономических показателей производства  | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: Экономика машиностроительного   |

|   |  |  |  |
|---|--|--|--|
|   | производства   |  | производства, Производственная практика: преддипломная практика  |
| ОПК ОС-8. Способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам   | Владеет нормативной документацией в сфере профессиональной деятельности, соблюдает и контролирует установленные в ней требования при выполнении проектно-конструкторских работ   | Подготовленная работа выполнена грамотно и в соответствии с положениями ЕСКД и НТД, в работе применены современные методы и средства контроля, измерений.  | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: Инженерная и компьютерная графика, Метрология, стандартизация и сертификация  |
| ОПК ОС-9. Готовность к участию в работах по отладке, монтажу, сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей  | Выполняет монтажные, наладочные работы систем автоматики на стендовом оборудовании, составляет математические модели мехатронных и робототехнических систем для определения всех параметров, рассчитывает характеристики простых мехатронных систем  | Подготовленная работа демонстрирует умение моделирования и проектирования мехатронных и робототехнических систем   | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: Введение в профессиональную деятельность, Гидропневмоавтоматика, Моделирование и проектирование мехатронных и робототехнических систем  |
| ОПК ОС-10. Способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий  | Знает основные технические и эксплуатационные характеристики вычислительных систем, умеет работать с сетевыми информационными ресурсами, владеет навыками работы с прикладными пакетами программ для получения конструкторских, технологических и других документов  | Уверенно демонстрирует знание вопросов переработки, хранения, использования информации, использует прикладные программные средства   | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: Трехмерное моделирование, Вычислительные системы и сети, CAD/CAM/CAE системы  |
| <b>Профессиональные компетенции</b>   |  |  |  |
| ПКС-1. Способность выполнять расчеты и проектирование механизмов и узлов мехатронных и робототехнических систем, производить структурный, кинематический, динамический анализ механизмов, выполнять расчет устойчивости и прочности деталей конструкций, разрабатывать проектно-конструкторскую и технологическую | Владеет современными методами, средствами и технологиями для расчета, проектирования мехатронных и робототехнических систем, отдельных блоков и устройств, владеет нормативной документацией в сфере профессиональной деятельности, соблюдает и контролирует установленные в ней требования при выполнении проектно- | Подготовленная работа содержит расчеты механизмов и узлов мехатронных систем и их подсистем. Произведен, при необходимости, структурный, кинематический или динамический анализ механизмов, выполнен расчет устойчивости и прочности деталей конструкций | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: Механика манипуляционных устройств, Сопротивление материалов, Прикладная механика, Детали машин, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, Производственная практика: преддипломная |

|   |  |   |  |
|---|--|---|--|
| документацию  | конструкторских работ  |   | практика   |
| ПКС-2. Готовность применять методы анализа и синтеза составных частей мехатронной или робототехнической системы, разрабатывать системы автоматического регулирования и адаптивного управления | Способен анализировать характеристики и основные свойства линейных, нелинейных и дискретных систем автоматического управления, применять адаптивное управление, выполнять разработку управляющих программ  | Работа демонстрирует способность обучающегося анализировать основные свойства систем автоматического управления и регулирования, способность разрабатывать системы автоматического управления | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: Управление в технических системах, Электрические приводы мехатронных и робототехнических устройств, Программирование станков с ЧПУ, Управление системами и процессами   |
| ПКС-3. Способность разрабатывать технологические процессы изготовления и сборки проектируемых узлов и агрегатов, выбирать методы и средства для изготовления изделий                          | Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей, может анализировать технологический процесс с точки зрения его автоматизации и механизации, выбирать способы реализации основных технологических процессов формообразования деталей для изготовления изделий | ВКР содержит разработку или анализ технологического процесса с точки зрения его автоматизации   | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: Технология машиностроения, Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, Процессы формообразования и инструменты, Резание материалов, Производственная практика: преддипломная практика |
| ПКС-4. Способность проводить техническое и программное оснащение рабочих мест с учетом современных методов и средств  | Способен использовать расчетные методики для определения параметров систем автоматики и управления, выполнять разработку управляющих программ, демонстрирует знания в области микропроцессорной техники  | Работа демонстрирует способность определения параметров систем автоматики и управления, разработки управляющих программ   | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике, Программирование станков с ЧПУ, Управление системами и процессами  |
| ДК-1. Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы   | Осваивает деятельность за пределами основной профессиональной сферы и решает профессиональные задачи, связанные с этой деятельностью   | Принятые решения учитывают влияние смежных сфер профессиональной деятельности.  | Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР.<br>Портфолио обучающегося: результаты учебной и внеучебной деятельности за пределами основной профессиональной сферы (при наличии).<br>Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам дополнительного модуля.  |

## **2.2. Государственный экзамен**

Государственный экзамен не предусмотрен учебным планом.

### 3 Шкалы оценивания

#### 3.1 Шкала оценивания результатов защиты ВКР

За основу принимаются следующие критерии, с учетом степени освоения компетенций:

- актуальность темы;
- научно-практическое значение темы;
- качество выполнения работы;
- содержательность доклада и ответов на дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии;
- наглядность представленных результатов исследования в форме презентации;
- портфолио выпускника.

При выставлении оценки за выпускную квалификационную работу учитывается работа выпускника и портфолио. По пятибалльной шкале отдельно оценивается:

- качество текста, представленной выпускной квалификационной работы;
- доклад выпускника и ответы на дополнительные вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

Портфолио (электронное портфолио обучающегося) предоставляется в ГЭК на защите ВКР и содержит дополнительную информацию об учебных и внеучебных достижениях выпускника за весь срок обучения по основной образовательной программе.

| Критерии оценки  | Оценка                     |
|--|----------------------------|
| Работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль работы соответствуют требованиям. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы. Сделаны практические предложения, рассчитан эффект от рекомендуемых мероприятий. Использовано оптимальное количество литературы и источников по теме работы. Автор работы владеет методикой исследования. Тема работы раскрыта полностью.<br>Выступление выстроено логично и последовательно, четко отражает результаты исследования. При защите студент дает правильные и обоснованные ответы на вопросы, свободно ориентируется в тексте работы, убедительно защищает свою точку зрения.  | 5<br>(отлично)             |
| Работа выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы, даны практические рекомендации, указан предполагаемый эффект от их внедрения. Используются основная литература и источники по теме работы, работа может иметь некоторые недостатки в проведенном исследовании в изучении источников. Тема работы в целом раскрыта.<br>Выступление выстроено логично и последовательно, достаточно хорошо отражает результаты исследования. При защите студент дает правильные ответы на большинство вопросов, хорошо ориентируется в тексте работы, достаточно обосновано защищает свою точку зрения.               | 4<br>(хорошо)              |
| Работа выполнена с нарушениями графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки. Работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы, носящие общий характер. Даны практические рекомендации, но эффект от их внедрения не назван, либо не подкреплен расчетом. Литература и источники по теме работы использованы в недостаточном объеме, их анализ слабый или вовсе отсутствует. Тема работы раскрыта не полностью.<br>Выступление выстроено не вполне последовательно, с нарушением логики, недостаточно четко отражает результаты исследования. При защите студент отвечает на вопросы неуверенно или допускает ошибки, не может убедительно защищать свою точку зрения. | 3<br>(удовлетворительно)   |
| Значительная часть работы является заимствованным текстом и носит несамостоятельный характер. Содержание работы не соответствует ее теме. При написании работы не были использованы современные источники и литература. Оформление работы не соответствует требованиям.  | 2<br>(неудовлетворительно) |

|  |  |
|--|--|
| В докладе студента отсутствует логика и последовательность, не приведены результаты исследования. Студент не ориентируется в тексте работы, при защите допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них. |  |
|--|--|

### **3.2 Шкала оценивания государственного экзамена**

Государственный экзамен не предусмотрен учебным планом.

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

### **4.1 Общая характеристика выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде самостоятельной работы по решению технической или научно-технической проблемы и включает пояснительную записку, комплект чертежно-графических документов, содержащих проектные решения, а также дополнительный иллюстративный материал. При применении для оформления выпускной квалификационной работы средств вычислительной техники работа содержит: иллюстративный материал в бумажной форме, пояснительную записку в бумажной форме с приложением, содержащим распечатки графических файлов, составляющих иллюстративный материал в электронной форме. К указанным материалам прикладывается электронный носитель, содержащий все материалы по выпускной работе, в том числе иллюстративные, например, в форме компьютерных презентаций или в других формах.

Тематика выпускной квалификационной работы связана с потребностью предприятий для решения технических задач или может иметь научную направленность. Темы выпускных квалификационных работ должны отражать современный уровень развития техники и технологии, соответствовать заказу общества, иметь актуальность и практическую значимость. Студенту предоставляется право самостоятельного выбора темы выпускной квалификационной работы, вплоть до предложения своей тематики с обоснованием целесообразности её выполнения. Для подготовки выпускной квалификационной работы приказом ректора студенту назначается руководитель и, при необходимости, консультанты. Выпускные квалификационные работы подлежат обязательному рецензированию. Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

- Мобильный робот для обследования трубопровода;
- Манипулятор роботизированного комплекса;
- РТК обработки детали.

Содержание выпускной квалификационной работы определено СТО 005-2020 и представляется в виде конструкторской и технологической документации, иллюстративного и фактического материала. В конструкторскую и технологическую документацию работы входят графические и текстовые материалы, предусмотренные заданием. Текстовый материал может быть представлен текстом пояснительной записки квалификационной работы. Оформление пояснительной записки должно в основном соответствовать требованиям ГОСТ 2.105 и ГОСТ 2.106. Пояснительная записка должна включать в себя следующие структурные части в указанной последовательности:

- титульный лист;
- задание на проектирование;
- содержание;
- введение;
- основную (проектную) часть;
- заключение;
- перечень условных обозначений, символов, единиц и терминов (при необходимости);

- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Графический материал включает схемы, чертежи общих видов, чертежи деталей, сборочные, габаритные, монтажные и теоретические чертежи, чертежи заготовок и другую графическую документацию, предусмотренную заданием.

К выполнению выпускной квалификационной работы допускаются лица, успешно завершившие в полном объеме освоение ООП по направлению подготовки.

Организация подготовки, выполнения и защиты выпускной квалификационной работы включает процессы:

- формирование перечня тем выпускных квалификационных работ;
- сбор материалов по теме выпускной квалификационной работы в период производственной практики;
- формирование приказа на выполнение выпускной квалификационной работы;
- выполнение и оформление выпускной квалификационной работы;
- оценка содержания выпускной квалификационной работы руководителем;
- оценка степени готовности выпускной квалификационной работы к защите;
- рецензирование выпускной квалификационной работы;
- допуск выпускной квалификационной работы к защите;
- защита выпускной квалификационной работы.

#### **4.2 Перечень вопросов государственного экзамена**

Государственный экзамен не предусмотрен учебным планом.

### **5 Методические материалы**

Показателем оценивания освоения компетенций является процедура защиты выпускной квалификационной работы, ответы на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

Перед защитой выпускной квалификационной работы в экзаменационную комиссию представляются:

- Приказ о допуске каждого выпускника к итоговой государственной аттестации.
- Справка на каждого выпускника с указанием полученных им оценок по теоретическим дисциплинам, курсовым работам, прохождению практик, а также с определением среднего балла по выписке из диплома.
- Оформленная в установленном порядке зачетная книжка выпускника.
- Характеристика выпускника, подписанная заведующим выпускающей кафедрой.
- Выпускная квалификационная работа, подписанная руководителем выпускной квалификационной работы, консультантами, заведующим соответствующей выпускающей кафедрой и утвержденная директором института.
- Отзыв руководителя выпускной квалификационной работы.

Секретарь комиссии получает в отделе распределения молодых специалистов в день заседания комиссии книгу протоколов заседаний государственной экзаменационной комиссии (которую возвращает в тот же день с копиями дипломов защитившихся выпускников, подписанных председателем государственной экзаменационной комиссии). Также, секретарь на заседание комиссии представляет: график защиты выпускных квалификационных работ, бланки для вопросов членов комиссии, бланки сводной таблицы для определения итоговой оценки за защиту выпускной квалификационной работы, Программу государственной итоговой аттестации.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (за исключением работ по закрытой тематике) с участием не менее двух третей ее состава в соответствии с порядком

проведения защиты. В процессе защиты выпускной квалификационной работы члены государственной экзаменационной комиссии должны быть ознакомлены с отзывом руководителя выпускной квалификационной работы.

На защиту одной выпускной квалификационной работы отводится до 30 минут.

Максимальное число студентов на один день защиты в одной государственной экзаменационной комиссии не должно превышать десяти человек.

На защите могут присутствовать научно-педагогические работники Университета, студенты старших курсов и другие лица.

Заседание государственной экзаменационной комиссии начинается с объявления списка студентов, защищающих выпускные квалификационные работы на данном заседании. Председатель комиссии (или его заместитель) оглашает регламент работы заседания, затем в порядке очередности приглашает на защиту студентов, каждый раз объявляя фамилию, имя и отчество выпускника, тему выпускной квалификационной работы, фамилию и должность руководителя выпускной квалификационной работы.

Для доклада студенту предоставляется 10 минут. После доклада студента ему задаются вопросы по теме работы.

После ответа студента на вопросы председатель комиссии (или его заместитель) зачитывает отзыв на выпускную квалификационную работу.

После этого слово предоставляется студенту для ответа на замечания.

Затем председатель выясняет у членов комиссии, удовлетворены ли они ответом студента, и просит присутствующих выступить по существу выпускной квалификационной работы.

Секретарь комиссии во время заседания ведет протокол, куда обязательно записывается время начала и окончания защиты выпускной квалификационной работы.

Решение государственной экзаменационной комиссии принимается на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссий, участвующих в заседании, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя. При равном числе голосов председатель комиссии (в случае отсутствия председателя – его заместитель) обладает правом решающего голоса.

Каждый член комиссии дает свою оценку работы (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) в соответствии с критериями оценки, изложенными выше, и, после обсуждения, выносится окончательное решение об оценке работы. В случае необходимости может быть применена процедура открытого голосования членов комиссии.

Оценка за ответ на каждый вопрос, заданный членом государственной экзаменационной комиссии, заносится в специальные бланки заданных вопросов для каждого выпускника. Бланки готовит секретарь экзаменационной комиссии перед процедурой защиты. Все оценки членов государственной экзаменационной комиссии и оценка руководителя заносятся в сводный бланк оценок. Все оценки суммируются, и определяется среднее значение. Итоговая оценка округляется по существующим правилам в соответствии со шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». В результате итоговая оценка выставляется на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки выпускника.

Итоговая оценка вносится в протокол заседания государственной экзаменационной комиссии и зачетную книжку, которые подписывают председатель государственной экзаменационной комиссии, члены и секретарь комиссии.

На этом же заседании комиссия принимает решение о рекомендации результатов лучших выпускных квалификационных работ к публикации в научной печати, внедрению на производстве, о выдвижении на конкурс.

По завершении работы секретарь комиссии проставляет оценки в книге протоколов и зачетных книжках, а также делает запись в зачетных книжках о присвоении выпускнику соответствующей квалификации (степени) и выдаче диплома. Все члены государственной

экзаменационной комиссии ставят свои подписи в книге протоколов и в зачетных книжках.

По окончании оформления всей необходимой документации в аудиторию приглашаются студенты, защитившие выпускные квалификационные работы, и все присутствующие на заседании. Председатель комиссии (а при его отсутствии – его заместитель) объявляет оценки и решение комиссии о присвоении квалификации (степени) выпускникам и специального звания.