

**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**

**15.03.01 "Машиностроение"**

---

**Оборудование и технология сварочного производства**

---

**бакалавр**

---

**очная**

---

**Год набора –2026**

**Иркутск 2026**

Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации разработан в соответствии с ОС ИРНИТУ, утвержденным приказом ректора от 28.12.2021 г. № 683-О с учетом профессиональных стандартов: Специалист по оптимизации производственных процессов в тяжелом машиностроении от 31.01.2017 г. №104н, Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам от 04.03.2014 г. (ред. от 12.12.2016 г.) №121н, в соответствии с протоколом форсайт-сессии в ИРНИТУ от 12.01.2022 г.

**Разработано:**

**Председатель рабочей группы по разработке ООП:** Пашков А.Е, д.т.н., профессор, директор института Авиамашиностроения и транспорта

**Руководитель ООП** Балановский А.Е., к.т.н., доцент, зав. кафедрой МСиАТ

---

Гречнева М.В., к.т.н., доцент, доцент кафедры МСиАТ

---

Бройдо В.Л., к.т.н., доцент, доцент кафедры МСиАТ

---

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
2. Показатели и критерии оценивания компетенций
3. Шкалы оценивания
4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы
5. Методические материалы

## **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 коррупционному поведению.

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

ОПК ОС-1. Способность применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК ОС-2. Способность применять при решении задач профессиональной деятельности стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения; разрабатывать алгоритмы и прикладные компьютерные программы, применять современные информационные технологии на основе информационной и библиографической культуры

ОПК ОС-3. Способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла; применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов и проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении

ОПК ОС-4. Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил; уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения

ОПК ОС-5. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование

ОПК ОС-6. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах

ОПК ОС-7. Способен предусматривать в технологических процессах меры по предотвращению образования технологических дефектов и применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению.

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

ПКС-1. Способность учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании

ПКС-2. Способность использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями

ПКС-3. Способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

ПКС-4. Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений

ПКС-5. Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств

ПКС-6. Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование

ПКС-7. Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытании и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

ПКС-8. Способность выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения

**1.3.1 При защите выпускной квалификационной работы: нет**

**1.3.2 При сдаче государственного экзамена: нет**

**1.4 Перечень дополнительных компетенций (при наличии), владение которыми должен продемонстрировать обучающийся в ходе ГИА:**

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

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

## 2.1 Выпускная квалификационная работа

Код, наименование компетенции	Индикатор	Критерии оценивания	Способ/средство оценивания
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).
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 ходу 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 требованиями ролевой позиции	Устанавливает и поддерживает контакты в команде, используя основные способы и нормы социального взаимодействия и командной работы, обоснованно выбирает	Самостоятельно представляет и защищает результаты ВКР, используя принятые нормы и способы социального взаимодействия. При выполнении ВКР взаимодействовал с	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Портфолио обучающегося: опыт командной работы в рамках проектной деятельности в ходе обучения и во внеучебной деятельности (при наличии).

	свою ролевую позицию в команде, в соответствии со своей ролевой позицией участвует в решении задач, поставленных перед командой.	экспертами в соответствующей профессиональной сфере, выбирая соответствующую ролевую позицию для сбора и анализа необходимой информации, решения поставленных задач, экспертной оценки принятых решений.	
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. Портфолио обучающегося: сертификаты по владению иностранным языком (при наличии). Зачетная книжка: результаты сдачи квалификационного экзамена по иностранному языку.
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	Развернуто и содержательно отвечает на вопросы членов ГЭК. Демонстрирует знание социокультурного развития региона своего проживания	Портфолио обучающегося: опыт межкультурной коммуникации во внеучебной деятельности (при наличии). Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по истории России, философии
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 задачи, необходимые для выполнения и представления результатов ВКР к защите,	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. 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).

		используя опыт, полученный в ходе обучения и при прохождении практик	
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	Осуществляет самоконтроль за состоянием своего организма в различных ситуациях	Портфолио обучающегося: участие во внеучебных спортивных мероприятиях (при наличии). Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по физической культуре и спорту, элективным курсам по физической культуре и спорту
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 во-енных конфликтов	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. Портфолио обучающегося: участие во внеучебных мероприятиях по обеспечению безопасности жизнедеятельности в условиях чрезвычайных ситуаций (при наличии). 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. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по правоведению.
УК ОС-10 Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Обладает экономическими знаниями, ориентируется в экономических процессах для принятия обоснованных решений 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. 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). Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплине «основы инклюзивного взаимодействия». При наличии в ВКР вопросов, связанных с инклюзивным

			взаимодействием: содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК.
УК ОС-12 Способность формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	Имеет представление об основных способах противодействия коррупции и мерах ее профилактики, принципах антикоррупционного поведения	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) Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплине «правоведение». При необходимости: ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР
ОПК ОС-1 Способность применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Применяет знания, принципы, методы математических, естественных и технических наук при решении задач профессиональной деятельности	Проектирование выполнено с использованием современных методов, представлена презентация, модели	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплине: метрология, стандартизация и сертификация; источники энергии для сварочных процессов
ОПК ОС-2 Способность применять при решении задач профессиональной деятельности стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения; разрабатывать алгоритмы и прикладные компьютерные программы, применять современные информационные технологии на основе информационной и библиографической культуры	Применяет средства и методы современных информационных технологий, стандартные методы расчета при проектировании, разрабатывает алгоритмы и прикладные компьютерные программы при решении задач профессиональной деятельности	Решения проекта основаны на анализе имеющейся информации, публикаций и Интернета	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: информационные технологии, инженерная и компьютерная графика; основы компьютерного моделирования; детали машин и основы конструирования; проектирование машиностроительных конструкций
ОПК ОС-3 Способность осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла; применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресур-	Разрабатывает технологии с использованием современных методов с учетом минимума затрат, соблюдением экологических требований и обеспечении безопасности работающих	В техпроцессе использованы современное оборудование, оснастка, приспособления. Предложены мероприятия, обеспечивающие снижение энергопотребления, расход металлопроката, возможности уменьшения отходов, безопасность работающих и выполнение экологических требований	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по технологии конструкционных материалов; экономика и организация машиностроительного производства

сов и проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении			
ОПК ОС-4 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил; уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	Разрабатывает техническую документацию с учетом обеспечения технологичности изделий, умеет контролировать технологическую дисциплину при их изготовлении	Техпроцесс обеспечивает повышение производительности и требуемое качество	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: введение профессиональную деятельность; основы сварочного производства; детали машин и основы конструирования, проектирование машиностроительных конструкций; изготовление и сборка изделий машиностроения
ОПК ОС-5 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Участвует во внедрении и освоении нового технологического оборудования	В техпроцессе используется новое технологическое оборудование, обеспечивающее повышение производительности и качества	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по основе сварочного производства, источникам питания для сварки
ОПК ОС-6 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	Разрабатывает техпроцессы с учетом включения мер по предотвращению и профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний, может контролировать соблюдение экологической безопасности проводимых работ	Предусмотрены мероприятия по безопасному выполнению работ и экологической безопасности	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по безопасности в технологических процессах сварочного производства; источникам питания для сварки
ОПК ОС-7 Способен предусматривать в технологических процессах меры по предотвращению образования технологических дефектов и применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и раз-	Разрабатывает технологии с учетом вероятности образования дефектов, предусматривает методы их предупреждения и предусматривает методы контроля качества, обеспечивающие выявление возможных дефектов	Предусмотренные способы контроля применены на основе анализа дефектов, образование которых возможно при изготовлении данной конструкции	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по менеджменту качества в сварочном производстве; технической диагностике и контроль качества сварных соединений; повреждениям и разрушениям сварных конструкций

рабатывать мероприятия по их предупреждению			
ПКС-1 Способность учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	Проектирует детали, узлы, техпроцессы с учетом технических и эксплуатационных параметров изделий	Определены размеры и характеристики оснастки и приспособлений для повышения производительности и обеспечения качества	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по системам автоматизированного проектирования в сварочном производстве; расчету и проектированию сварных конструкций
ПКС-2 Умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	При проектировании использует стандартные средства автоматизации в соответствии с техническими заданиями	Сборочные чертежи и спецификации разработаны с использованием возможностей САПР с учетом требований ЕСКД	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по моделированию сварочных процессов; проектированию сборочно-сварочных приспособлений; механическому оборудованию для сварки
ПКС-3 Способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	Оформляет законченные проектно-конструкторские и проектно-технологические работы с учетом требований стандартов, технических условий и нормативных документов	Материалы ВКР оформлены в соответствии с действующими стандартами и другими нормативными документами, в т.ч. с требованиями СТО ИРНТУ	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по проектированию сборочно-сварочных приспособлений; механическому оборудованию для сварки; расчету и проектированию сварных конструкций
ПКС-4 Способность проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	Аргументирует проектные решения техническим и экономическим обоснованием	Обоснование принятого варианта изменений путем технико-экономического расчета и показателями качества	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по расчету и проектированию сварных конструкций; производству сварных конструкций
ПКС-5 Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	Разрабатывает технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	Техпроцесс и конструкторская документация разработаны с использованием возможностей САПР	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по производству сварных конструкций; системе автоматизированного проектирования в сварочном производстве
ПКС-6 Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать	Разрабатывает техпроцессы с учетом технического оснащения рабочих мест приспособлениями, средствами механизации и	Конструкция оснащения обеспечивает решение соответствующей задачи, чертежи соответствуют требованиям ЕСКД	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по проектированию сборочно-сварочных приспособлений; механическому оборудованию

вводимое оборудование	автоматизации, рациональным размещением технологического оборудования, осваивает вводимое оборудование		для сварки; автоматизации сварочных процессов
ПКС-7 Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытании и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Участвует в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, может проверять качество монтажа и наладки при испытании и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	Определены вопросы участия в работах по доводке техпроцессов и формы участия и возможной корректировке документации и разработаны мероприятия по освоению нового оборудования	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по технологии сварки плавлением и давлением; упрочняющим и восстановительным технологиям
ПКС-8 Способность выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	Правильно выбирает основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применяет прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	Выбор основных и вспомогательных материалов обоснован предупреждением дефектов, образование которых возможно при использовании данных материалов, повышением производительности	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по дисциплинам: теория сварочных процессов, технология сварки плавлением и давлением; сварка специальных материалов; сварка полимерных и композиционных материалов; материалы для инновационных технологий
ДК-1 Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы деятельности	Осваивает деятельность за пределами основной профессиональной сферы и решает профессиональные задачи, связанные с этой деятельностью	Материалы проекта и ответы на вопросы содержат сведения о направлениях использования разработок за пределами основной профессиональной сферы деятельности	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы ГЭК, отзыв руководителя ВКР. Зачетная книжка: результаты промежуточной аттестации по теории решения изобретательских задач; аддитивным технологиям в сварочном производстве; технологии и оборудованию термической резки

### 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
<p>Выставляется, если не менее 80% оценок по протоколу оценки уровня освоения компетенций на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «2». 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. 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</p>	<p>5 (отлично)</p>
<p>Выставляется, если не менее 60% оценок по протоколу оценки уровня освоения компетенций на уровнях «4» и «5», при условии отсутствия уровней «2». 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. 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.</p>	<p>4 (хорошо)</p>
<p>Выставляется, если не менее 40% оценок по протоколу оценки уровня освоения компетенций на уровнях «3» и «5», при условии отсутствия уровней «2. 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.</p> <p>Литература и источники по теме работы использованы в недостаточном объеме, их анализ слабый или вовсе отсутствует. Тема работы раскрыта не полностью. 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.</p>	<p>3 (удовлетворительно)</p>
<p>Выставляется, если менее 40% оценок по протоколу оценки уровня освоения компетенций на уровнях «3» и «5»: Значительная часть работы является заимствованным текстом и носит несамостоятельный</p>	<p>2 (неудовлетворительно)</p>

характер. Содержание работы не соответствует ее теме. При написании работы не были использованы современные источники и литература. Оформление работы не соответствует требованиям. 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

Проверяемая компетенция	Примерные вопросы
<b>УК ОС-1</b> Способность выполнять поиск, критический анализ и синтез информации и применять системный подход для решения задач в различных сферах деятельности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое образование для современного человека?</li> <li>2. Роль (значение) философии в современном обществе</li> </ol>
<b>УК ОС-2</b> Способность разработать проект на основе оценки требований, ресурсов и ограничений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите основные требования к конструкции по качеству изготовления и производительности техпроцесса.</li> <li>2. Какие ограничения материальных ресурсов и ограничений по безопасному проведению работ учтены при проектировании?</li> </ol>
<b>УК ОС-3</b> Способность осуществлять работу в команде в соответствии с требованиями ролевой позиции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каким образом Вы представляете свое участие в команде при внедрении разработок проекта в производство?</li> </ol>
<b>УК ОС-4</b> Способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Имеются ли у вас какие-либо контакты для обсуждения (решения) задач гуманитарного назначения?</li> <li>2. На каком уровне ваши знания по иностранному языку?</li> <li>3. Можете назвать журналы по сварке на английском (немецком) языке?</li> </ol>
<b>УК ОС-5</b> Способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие общественные поручения (задания) вы выполняете в коллективе (группе)?</li> <li>2. Какие положительные качества присущи вам?</li> <li>3. В чем заключаются этнические различия в современном обществе</li> </ol>
<b>УК ОС-6</b> Способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое самоорганизация в жизни (поведении) современного человека?</li> <li>2. Почему современный человек должен (обязан) стремиться к саморазвитию?</li> </ol>
<b>УК ОС-7</b> Способность поддерживать уровень физической подготовленности, достаточный для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что входит в понятие «физическая культура»?</li> <li>2. Почему специалист (сборщик, сварщик) должен быть физически крепким и закаленным?</li> </ol>
<b>УК-ОС-8</b> 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что относится к понятиям «катастрофа», «стихийное бедствие»?</li> <li>2. Какие аварии могут быть в сборочно-сварочных цехах?</li> </ol>
<b>УК ОС-9</b> Способность применять основы правовых знаний в различных сферах	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что включает основа правовых знаний в жизни современного общества?</li> </ol>

деятельности	2. Основные права и обязанности современного человека.
<b>УК ОС-10</b> Способность принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	1. В чем заключается необходимость (актуальность) изучения экономических наук современное время? 2. Почему сварочное производство наиболее считается экономичным видом заготовительного производства
<b>УК ОС-11.</b> Способность использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	1. Какие особенности общения и взаимодействия необходимо учитывать в процессе выполнения работы с людьми с ограниченными возможностями здоровья?
<b>УК ОС-12.</b> Способность формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	1. Ваша реакция на коррупционное предложение со стороны преподавателя. 2. Возможно ли предлагать материальное вознаграждение преподавателю за оценки.
<b>ОПК ОС-1</b> Способность решать задачи профессиональной деятельности на основе применения знаний математических, естественных и технических наук	1. Назовите основные естественнонаучные дисциплины наиболее важные для сварочного производства. 2. Назовите (и кратко поясните) известные программы, применяемые для анализа и исследования сварочных процессов
<b>ОПК ОС-2</b> Способность применять современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности	1. Какие специалисты раскрывают (находят) информацию о развитии сварочных и заготовительного производства? 2. Назовите все древние металлы. 3. В чем роль информации в современном обществе?
<b>ОПК ОС-3</b> Умение применять современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий; умением применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении	1. Как использовали отходы металлов в древние времена? 2. Назовите основные направления рационального использования проката в современном сварочном производстве. 3. Назовите наиболее чистые, на Ваш взгляд, процессы сварочного производства. 4. Какие направления использования отходов проката возможно использовать на производстве?
<b>ОПК ОС-4</b> Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил; уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	1. Что включает понятие «технологичность» для сварной конструкции? 2. Какие способы сварки обеспечивают повышение технологичности конструкции? 3. Каким образом осуществляется контроль соблюдения технологической дисциплины в сборочно-сварочных цехах?
<b>ОПК ОС-5</b> Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	1. Какие технологические возможности обеспечивает применение нового заготовительного и сборочно-сварочного оборудования? 2. Какое оборудование обеспечивает возможность использования аддитивных технологий? 3. Какие возможности повышения производительности труда обеспечивает применение нового технологического оборудования?
<b>ОПК ОС-6</b> Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих	1. Какие виды травматизма могут быть у работников сборочно-сварочного цеха? 2. Основные виды профессиональных заболеваний

местах	у сварщиков.
<b>ОПК ОС-7</b> Способен предусматривать в технологических процессах меры по предотвращению образования технологических дефектов и применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обоснуйте выбор методов контроля изделия, вероятность образования каких дефектов изделия имеется?</li> <li>2. Какие нарушения технологического процесса в производстве возможны и как можно их предупредить применением методов контроля и испытаний?</li> <li>3. Основные способы контроля в технологиях изготовления сварных конструкций.</li> </ol>
<b>ПКС-1</b> Способность учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие источники научно-технической информации необходимо применять для более глубокого изучения своего профиля?</li> </ol>
<b>ПКС-2</b> Способность использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие программы можно использовать для разработки технологии изготовления сварной конструкции и разработки конструкции приспособления и другой оснастки?</li> <li>2. Что такое САПР?</li> </ol>
<b>ПКС-3</b> Способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укажите порядок действий при согласовании разработанной конструкторской и технологической документации, кем контролируется соблюдение требований стандартов, ТУ и других видов нормативной документации.</li> <li>2. Есть ли, на Ваш взгляд, несоблюдение требований ЕСКД на чертеже Вашего приспособления или установки?</li> </ol>
<b>ПКС-4</b> Способность проводить предварительное технико - экономическое обоснование проектных решений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оцените экономическую эффективность разработок Вашего проекта?</li> </ol>
<b>ПКС-5</b> Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что должен сделать технолог после получения чертежа сварной конструкции?</li> <li>2. Какие программы используются для разработки технологических процессов изготовления сварных конструкций?</li> </ol>
<b>ПКС-6</b> Способность обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Назовите основное оборудование (оснащение) в сборочно-сварочном цехе и его назначение.</li> <li>2. Назовите современное оборудование, применение которого целесообразно применить для повышения качества и повышения производительности в сборочно-сварочном цехе и его назначение.</li> </ol>
<b>ПКС-7</b> Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытании и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие проблемы возникают при доводке и освоении технологических процессов изготовления новых видов сварных конструкций и новых конструкционных материалов?</li> <li>2. Каким образом можно осуществить корректировку технологического процесса изготовления сварной конструкции, если выявлена необходимость ее проведения?</li> </ol>
<b>ПКС-8</b> Способность выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обоснуйте выбор сварочных материалов для изготовления сварной конструкции.</li> <li>2. Какие механические свойства соединения необходимо учитывать при выборе сварочных материалов?</li> <li>3. Какие виды дефектов необходимо учитывать при выборе основных и вспомогательных материалов?</li> </ol>

#### 4.1 Общая характеристика выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (проект) 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.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Разработка технологического процесса сборки и сварки конструкции;
2. Разработка технологического процесса изготовления сварной конструкции;
3. Разработка технологического процесса наплавки (напыления, упрочнения) при изготовлении или восстановлении изношенной детали (конструкции);
4. Разработка конструкции установки или устройства для сварки (наплавки);
5. Разработка способов термической обработки деталей машин и инструментов;
6. Исследование свойств плазменной дуги для использования ее с целью упрочнения рабочей зоны деталей;
7. Исследование и разработка технологических процессов формообразования заготовок деталей из титана и стали методами дуговой и плазменной наплавки;
8. Исследование и разработка технологических процессов сварки трением с перемешиванием;
9. Аддитивные технологии при ремонте и производстве деталей машин и механизмов
10. Экономические расчеты эффективности сварочных процессов и родственных технологий;
11. Оценка междисциплинарного взаимодействия в области сварки, технологии машиностроения, проектирования производства изделий;
12. Вопросы защиты интеллектуальной собственности в области сварочных и аддитивных технологий.

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.

Выпускная квалификационная работа (проект) состоит из графической части, пояснительной записки и презентации (по необходимости).

Графическая часть проекта включает схемы, чертежи общих видов, чертежи деталей, сборочные, габаритные, монтажные и теоретические чертежи, чертежи заготовок и другую графическую документацию, предусмотренную заданием на проектирование. Объем графической части проекта составляет 5 – 7 листов формата А1.

Выпускные квалификационные работы научно-исследовательского направления могут включать как графическую часть, так и презентации, в которых могут содержаться иллюстративные материалы, характеризующие вопросы исследования, так и таблицы, расчеты и другие материалы, раскрывающие суть проведенных исследований.

Текстовая часть пояснительной записки выпускной квалификационной работы должна включать в себя следующие структурные части в указанной последовательности:

- \* титульный лист;
- \* задание;
- \* содержание;
- \* введение (включая обоснование актуальности работы, цель работы, предмет и объект исследования, задачи, которые необходимо решить для достижения цели);
- \* основной текст, разбитый на разделы, а при необходимости, на подразделы;
- заключение - выводы по выпускной квалификационной работе;
- \* список использованных источников (литературы, ресурсов сети Интернет и пр.);
- \* список трудов, опубликованных автором по теме исследования;
- \* приложения (по необходимости).

Примерный объем пояснительной записки выпускной квалификационной работы без приложений составляет 50-70 страниц печатного текста.

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 (при наличии)**

Государственный экзамен не предусмотрен учебным планом.

### **5 Методические материалы**

Для защиты выпускной квалификационной работы ежегодно формируется государственная экзаменационная комиссия по защите выпускной квалификационной работы по ООП по направлению 15.03.01 «Машиностроение», профиль подготовки «Оборудование и технология сварочного производства».

Основными функциями государственной экзаменационной комиссии являются:

- определение соответствия подготовки выпускника требованиям образовательного стандарта;
- принятие решения о присвоении квалификации по результатам государственной итоговой аттестации и выдаче выпускнику документа об образовании и о квалификации, образца, устанавливаемого Министерством образования и науки Российской Федерации;
- разработка на основании результатов работы государственной экзаменационной комиссии рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов Университета.

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

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, оценка рецензента, 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.

Выпускнику, достигшему особых успехов в освоении образовательной программы (не имеющему за весь период обучения оценок «удовлетворительно»), прошедшему государственную итоговую аттестацию с оценкой «отлично», может быть выдан диплом с отличием, при этом оценок «отлично», вносимых в приложение к диплому, включающих оценки по дисциплинам, курсовым работам, практикам и оценки по итоговой государственной аттестации, должно быть не менее 75%, остальные оценки – «хорошо».

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

Результаты защиты выпускной квалификационной работы объявляются в тот же день после оформления протоколов заседаний государственной экзаменационной комиссии.