МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____Д.Е. Овчинников
(подпись, ФИО)

«__27__»_____03_____2026 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Код и направление подготовки (специальность)	**15.03.01 Машиностроение**
Направленность (профиль)	**Технология аддитивного производства в машиностроении**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**Очная**
Год начала подготовки	**2026**
Факультет	**Машиностроения, металлургии и транспорта**
Выпускающая кафедра	**Литейные и высокоэффективные технологии**
Объем дисциплины, ч. / з.е.	**324 ч. / 9 з.е**

Самара, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Общие положения	стр. 3
2.	Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы	стр. 3
3.	Общие требования	стр. 4
4.	Учебно-методическое обеспечение	стр. 10
5.	Материально-техническое обеспечение	стр. 11
6.	Фонд оценочных средств для проведения ГИА	стр. 12

Приложения

Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения ГИА	стр. 13

1. Общие положения

ГИА является одним из инструментов оценки качества образовательной программы.

Целью ГИА является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС).

Формой проведения ГИА является *защита выпускной квалификационной работы.*

Вид выпускной квалификационной работы (ВКР) *бакалаврская работа.*

ГИА относится к Блоку **3** образовательной программы.

Общая трудоемкость ГИА – **9** з.е.

Проведение ГИА осуществляется согласно нормативным актам, указанным в соответствующей образовательной программе, а также локальными нормативными актами СамГТУ, регламентирующими процедуру организации и проведения государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, порядок использования программного обеспечения «Антиплагиат» для проверки рукописей и письменных работ, порядок разработки и утверждения, требования к структуре, содержанию и оформлению фондов оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации).

2. Перечень компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы

Результатом успешного освоения образовательной программы является сформированность у выпускников универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС и представленных в таблице 1.

Перечень компетенций

Таблица 1

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

Код компетенции	Содержание компетенций
	жизнедеятельности
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.
ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах
ОПК-11	Способен 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
ОПК-12	Способен обеспечивать технологичность изделия и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения
ОПК-13	Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения
Профессиональные компетенции	
ПК-1	Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий
ПК-2	Подготовка производства несложных изделий методами аддитивных технологий
ПК-3	Способен решать научно-исследовательские задачи в машиностроении
ПК-4	Способен обеспечивать выпуск качественной продукции машиностроения

3. Общие требования к проведению ГИА

3.1. Проведение государственного экзамена.

Проведение государственного экзамена не предусмотрено учебным планом.

3.2. Защита выпускной квалификационной работы.

3.2.1. Структура и содержание ВКР.

ВКР представляет собой самостоятельно выполненную обучающимся (несколькими обучающимися) письменную работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, а также отражает сформированность у выпускника компетенций, установленных в качестве результата освоения им соответствующей образовательной программы.

При выполнении ВКР обучающиеся должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные знания, умения и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности,

профессионально и аргументированно излагать информацию и защищать свою точку зрения.

Виды ВКР соответствуют уровням высшего образования.

Обучающиеся программы бакалавриата выполняют ВКР в виде бакалаврской работы.

Бакалаврские работы основываются на обобщении выполненных курсовых работ (проектов) и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения. Выпускная работа бакалавра выполняется на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных обучающимся в период обучения. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на компетенции и знания, полученные в процессе изучения дисциплин, связанных с будущей профессией, а также прохождения практик. Объем ВКР определяется выпускающей кафедрой в пределах 30-60 страниц, исключая таблицы, рисунки, список используемой литературы и оглавление.

Содержание ВКР должно учитывать требования ОПОП к профессиональной подготовленности выпускника, установленные в соответствии с ФГОС, и отражать, независимо от ее вида:

- знание выпускником специальной литературы по разрабатываемой тематике;
- его способность к анализу состояния научно-технических разработок по избранной теме;
- уровень теоретического мышления выпускника;
- способность выпускника применять теоретические знания для решения практических задач;
- способность выпускника формулировать, обосновывать и защищать результаты выполненной работы, подтверждать их практическую значимость.

Содержание ВКР должно включать следующие элементы:

- обоснование актуальности темы, определение объекта, предмета и задач исследования на основе анализа научной и (или) технической литературы, с учетом актуальных потребностей практики;
- теоретическую и практическую части, включающие характеристику методологического аппарата, методов и средств исследования и (или) проектирования;
- анализ полученных результатов;
- выводы и рекомендации по практическому использованию результатов;
- перечень использованных источников.

Содержание, порядок изложения и объем отдельных разделов пояснительной записки устанавливаются руководителем выпускной квалификационной работы в соответствии с конкретными требованиями к объекту ВКР и общим объемом работы. Основная часть ВКР должна быть представлена теоретической и практической главами (включая графическую часть ВКР, выполненной в виде проекта).

Структура выпускной работы соответствует общепринятым принципам построения научной работы (отчета, диссертации) и включает в себя следующие элементы:

- титульный лист;
- реферат;
- содержание;
- введение;
- разделы (литературный обзор, основная часть, выводы);
- заключение;
- список использованных источников;
- приложение (при наличии);
- задание-график на ВКР.

Приведенная схема является ориентировочной и может корректироваться с учетом задания и специфики вопросов, освещаемых в конкретной работе.

Задание-график на выполнение ВКР

В соответствии с темой выпускной квалификационной работы научный руководитель составляет и выдает студенту «Задание-график на выполнение выпускной квалификационной работы». Задание на выполнение ВКР оформляется на бланке, выдаваемом на выпускающей кафедре.

В задании фиксируется тема в соответствии с приказом об утверждении тем ВКР, исходные данные для выполнения ВКР, прописываются отдельные этапы выполнения с указанием календарного графика, в котором руководителем проставляется отметка о выполнении.

Задание-график на выполнение ВКР подписывается научным руководителем. Студент подписывает задание с указанием даты его получения. Задание-график подшивается в ВКР.

Титульный лист

Титульный лист является первым листом пояснительной записки. На титульном листе отражается название Университета, название факультета, выпускающей кафедры, полное название работы, фамилия и инициалы автора (направление подготовки, профиль образовательной программы, форма обучения) и научного руководителя с указанием ученой степени и должности, место и год защиты, визы консультантов (при наличии) и нормоконтролера.

Наименование индивидуальной темы ВКР печатается полужирными прописными буквами, без точки в конце темы и без подчеркивания.

В случае, когда по комплексной ВКР пишется одна пояснительная записка, оформляются общий титульный лист с указанием общей темы всех исполнителей и дополнительно титульные листы на каждого исполнителя с указанием индивидуальной темы.

Реферат

Реферат должен представлять собой краткое изложение основной части пояснительной записки с указанием основных результатов работы.

Реферат следует располагать на отдельном листе. Реферат должен иметь заголовок «**РЕФЕРАТ**» без цифрового обозначения, напечатанный полужирными прописными буквами без точки в конце, без подчеркивания и выровнен по центру строки. Размер шрифта должен соответствовать основному размеру шрифта текстового материала пояснительной записки.

Оформление реферата должно соответствовать требованиям действующего ГОСТ.

Реферат должен содержать:

- сведения об объеме квалификационной работы, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников;
- перечень ключевых слов; перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний, которые раскрывают сущность работы. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются строчными буквами в строку через запятые.

Текст реферата состоит из следующих структурных частей:

- цель и задачи работы;
- инструментарий и методы проведения работы;
- полученные результаты;
- рекомендации или итоги внедрения результатов работы;
- область применения и предположения о применении результатов.

Не допускается размещение в реферате рисунков или таблиц.

Желательный объем текста реферата – не больше 2 страниц. Рекомендуется включение в состав ВКР реферата на иностранном языке.

Содержание

Содержание необходимо начинать (писать) с нового листа. Содержание должно иметь заголовок «**СОДЕРЖАНИЕ»** без цифрового обозначения, напечатанный полужирными прописными буквами без точки в конце, без подчеркивания и выровнен по центру строки. Размер шрифта должен соответствовать основному размеру шрифта текстового материала пояснительной записки.

Первым разделом содержания является, как правило, введение. Наименование частей пояснительной записки, таких, как титульный лист, реферат, содержание, не приводится.

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц.

Введение, заключение, список использованных источников, приложение не нумеруется. Заголовки разделов, подразделов и пунктов указываются с их номерами.

Введение, заключение, список использованных источников, приложение пишутся без абзацного отступа, разделы – с одним абзацным отступом, подразделы – с двумя абзацными отступами и т.д.

Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами с первой прописной.

Содержание включают в общее количество листов пояснительной записки.

Номера страниц в содержании следует располагать таким образом, чтобы единицы стояли под единицами, а десятки под десятками.

Не следует над столбцом цифр содержания писать «стр.» или «страницы».

Если выпускная квалификационная работа состоит из двух или более книг, то в каждом из томов должно иметь место свое содержание. При этом в первом томе помещают содержание всей работы с указанием номеров томов, в последующих - только содержание соответствующего тома. Допускается в первом томе вместо содержания последующих томов указывать только их наименования.

Введение

Введение должно начинаться с нового листа. Оно должно представлять собой предшествующий основной части текст и иметь заголовок «**ВВЕДЕНИЕ**» без цифрового обозначения, напечатанный полужирными прописными буквами без точки в конце, без подчеркивания и выровнен по центру строки. Размер шрифта должен соответствовать основному размеру шрифта текстового материала пояснительной записки.

Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научно-технической проблемы, основание и исходные данные для разработки темы, обоснование необходимости проведения работ, сведения о планируемом научно-техническом уровне разработки, о патентных исследованиях и выводы из них. Введение включает значение проектируемого объекта для народного хозяйства, вывод о целесообразности или преимуществах принятых решений. Формулируются актуальность, научная новизна и практическая ценность выполненных исследований, а также связь данной работы с другими аналогичными работами. Желательно дать характеристику существующего положения проблемы, обусловленной заданием, как в России, так и за рубежом.

Во введении к ВКР бакалавра должны быть сформулированы:

- актуальность темы ВКР;
- степень разработанности темы;
- цель и задачи ВКР;
- объект и предмет исследования;
- методы исследования;
- основные признаки новизны исследования;
- практическая значимость исследования;
- структура ВКР.

Во введении также необходимо указать объект, на базе которого осуществлена работа, указать степень практической реализации и внедрения работы, а также дать краткую аннотацию основных разделов работы. Этот раздел должен быть целенаправленным и содержать только те сведения, которые относятся к теме работы. Недопустимо перегружать его общими рассуждениями.

Литературный обзор

Литературный обзор должен начинаться с нового листа. Литературный обзор может считаться разделом и иметь заголовок «**ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР**» с цифровым обозначением, напечатанный полужирными прописными буквами без точки в конце, без подчеркивания и выровнен по центру строки. Размер шрифта должен соответствовать основному размеру шрифта текстового материала пояснительной записки.

В литературном обзоре описывается состояние изучаемой проблемы, содержатся основные полученные ранее отечественными и зарубежными авторами результаты исследований по данной тематике.

Так как литературный обзор считается разделом, поэтому он может делиться на подразделы, пункты, подпункты и т.д.

Основная часть

Основная часть должна начинаться с нового листа. Текст основной части пояснительной записки следует делить на разделы (главы), подразделы, пункты и подпункты.

Раздел – первая ступень деления, обозначенная номером и снабженная заголовком.

Подраздел – часть раздела, обозначенная номером и имеющая заголовок.

Пункт – часть подраздела, обозначенная номером и имеющая заголовок.

Подпункт – часть пункта, обозначенная номером и имеющая заголовок.

Разделы основной части следует начинать с нового листа. Подразделы пункты, подпункты начинать с нового листа не следует.

Наименование разделов, подразделов и т.д. в основной части пояснительной записки печатаются полужирными буквами без точки в конце, без подчеркивания и выровненными по центру строки. Разделы и подразделы должны иметь содержательный заголовок.

Перенос слов в заголовках не допускается.

Наименование разделов следует писать прописными буквами, подразделы – разряженными строчными буквами или с пробелами между буквами, пункты и подпункты - строчными буквами. Размер шрифта должен соответствовать основному размеру шрифта текстового материала пояснительной записки.

Расстояние между заголовком раздела и подраздела (подраздела и пункта) должно соответствовать двум принятым межстрочным интервалам. Расстояние между любым заголовком и началом соответствующего ему текст должно быть равно одному принятому межстрочному интервалу.

Разделы, сопутствующие основной части «Экономическая часть», «Экологическая часть» и «Безопасность жизнедеятельности», в которых соответственно рассматриваются вопросы, связанные с экономической эффективностью, вопросы экологии и охраны окружающей среды, охраны труда и техники безопасности, гражданской обороны и т.п. выполняются согласно требований профилирующих кафедр.

Проверку правильности выполнения сопутствующих разделов выполняет консультант ВКР, который, в случае соблюдения всех требований и правильности оформления раздела, подписывает титульный лист ВКР.

Выводы

В конце каждых основных разделов (экспериментальной, теоретической, технологической, конструкторской, экономической и др. частей работы) делаются выводы по полученным результатам. Приводятся наиболее значимые результаты и дается их сравнительная оценка с существующими аналогами.

Выводы должны иметь заголовок «**Выводы**» с цифровым обозначением, напечатанный полужирными разряженными строчными буквами (или с пробелами между букв и тремя пробелами между словами) без точки в конце, без подчеркивания и выровнен по центру строки. Размер шрифта должен соответствовать основному размеру шрифта текстового материала пояснительной записки.

Заключение

Заключение как самостоятельный раздел пишется с нового листа. Заключение должно иметь заголовок «**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**» без цифрового обозначения, напечатанный полужирными прописными буквами без точки в конце, без подчеркивания и выровнен по центру строки. Размер шрифта должен соответствовать основному размеру шрифта текстового материала пояснительной записки.

Заключение делается по всей работе в целом, в том числе по таким разделам, как экономическая часть, охрана окружающей среды, охрана труда и пр.

В заключении дается оценка полноты решений поставленных задач, технико-экономической эффективности, приводятся рекомендации, определяющие сферу использования полученных результатов. Приводится уровень результатов работы в сравнении с лучшими достижениями в данной области.

Рекомендуемый объем заключения - не более 2-3 страниц.

Список использованных источников

Список использованных источников следует начинать с нового листа. Заголовок «**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**» не должен иметь цифрового обозначения. Должен быть напечатан полужирными прописными буквами без точки в конце, без подчеркивания и выровнен по центру строки. Размер шрифта должен соответствовать основному размеру шрифта текстового материала пояснительной записки.

В список включают все использованные источники по всем частям пояснительной записки в порядке появления ссылок в тексте и нумеруют арабскими цифрами с точкой и печатают с абзацного отступа.

Список использованных источников указывается после заключения и является последним документом, если отсутствуют приложения. Каждый источник описывается в точном соответствии с межгосударственным стандартом библиографического описания по действующему ГОСТ.

Приложения

В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполнением выпускной квалификационной работы, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть.

В приложения могут быть включены: материалы, дополняющие ВКР; промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты; таблицы вспомогательных цифровых данных; протоколы испытаний; описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений, испытаний; заключение метрологической экспертизы (в случае необходимости); инструкции, методики, описания алгоритмов и программ задач, решаемых с помощью компьютера; иллюстрации вспомогательного характера; спецификации графического материала и т.д.

В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте пояснительной записки.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием в правом верхнем углу страницы слова «Приложение», его обозначения и номера. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно сторон листа (посередине) с первой прописной буквы отдельной строкой.

Все приложения должны быть перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков.

3.2.2. Порядок выполнения или подготовки к процедуре защиты ВКР.

ВКР считается законченной, если в ней полностью разработаны все вопросы

(разделы), предусмотренные заданием на выполнение выпускной квалификационной работы и по ним получены положительные заключения научного руководителя и консультантов.

На завершающем этапе выполнения ВКР обучающиеся обязаны подготовить доклад и презентационные материалы для представления ВКР на защите в ГЭК.

Кафедра организует предварительную защиту ВКР до установленного в соответствии с календарным учебным графиком сроком защиты ВКР. Графики предварительной защиты ВКР размещаются на информационном стенде выпускающей кафедры.

Кафедра производит оценку ВКР в соответствии с индикаторами и критериями экспертной оценки достижения обучающимся запланированных результатов обучения. Сформированность компетенций выпускника определяется по уровню и качеству выполнения им отдельных этапов и структурных элементов ВКР согласно выданному заданию.

Результаты предварительной защиты, замечания и предложения по ВКР, (включая рекомендации о представлении работы к защите) фиксируются в протоколе заседания комиссии и учитываются обучающимся при подготовке работы к представлению в ГЭК.

После принятия решения о допуске ВКР к защите будущий выпускник передает секретарю ГЭК следующие документы: переплетенная и подписанная пояснительная записка; отзыв, подписанный научным руководителем; графические материалы или распечатанные слайды презентации; зачетная книжка, в которой на всех страницах должна быть подпись декана (или зам. декана), заверенная печатью, а также ВКР на электронном носителе. Обучающийся несет ответственность за соответствие содержания ВКР в электронном виде содержанию ВКР, представленной впоследствии в ГЭК для защиты.

За один-два месяца до защиты студент обязан произвести сверку своих оценок в зачетке с аналогичными сведениями в деканате и у секретаря ГЭК.

За принятые в ВКР решения и за достоверность полученных результатов отвечает автор ВКР.

ВКР проходит проверку на объем заимствования в порядке, прописанном в локальном нормативном акте, регламентирующем порядок использования программного обеспечения «Антиплагиат» для проверки рукописей и письменных работ. Текст ВКР, за исключением текстов ВКР, содержащих государственную тайну, размещаются в электронно-библиотечной системе.

Обучающийся считается прошедшим выполнение или процедуру подготовки к защите ВКР, если не позднее чем за 2 календарных дня до защиты ВКР в государственную экзаменационную комиссию были переданы:

1) выпускная квалификационная работа;

2) отзыв руководителя ВКР, в котором должны быть указаны результаты проверки ВКР в системе «Антиплагиат.ВУЗ».

Если указанные документы не передаются в ГЭК, составляется протокол заседания кафедры о недопуске обучающегося к защите ВКР с указанием причины с последующей передачей протокола в соответствующий деканат.

3.2.3. Порядок защиты ВКР

Процедура проведения защиты выпускной квалификационной работы проводится в соответствии с локальным нормативным актом, регламентирующим процедуру организации и проведения государственной итоговой аттестации (итоговой аттестации) по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры.

Методика формирования оценки, критерии и показатели оценивания указываются в фонде оценочных средств (ФОС) программы ГИА.

4. Учебно-методическое обеспечение ГИА

Перечень учебной литературы

Таблица 2

№ п/п	Автор(ы), наименование, место, год издания (если есть, указать «гриф»)	Книжный фонд (КФ) или электрон. ресурс (ЭР)	Литература	
			учебная	для самост. работы
1	Никитин, К.В. Аддитивные технологии в литейном производстве: учебное пособие / К. В. Никитин; Самарский государственный технический университет, Литейные и высокоэффективные технологии.- Самара, 2022.- 82 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||5537	ЭР	+	+
2	Кравченко Е.Г., Верещагина А.С., Верещагин В.Ю. Аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие / Кравченко Е.Г., Верещагина А.С., Верещагин В.Ю., Ай Пи Ар Медиа: 2021.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||105704	ЭР	+	
3	Каменев С.В., Романенко К.С.Технологии аддитивного производства: учебное пособие / Каменев С.В., Романенко К.С., Профобразование: 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||92180	ЭР	+	+
4	Современные методы и технологии специальной электрометаллургии и аддитивного производства. Теория и технология спецэлектрометаллургии; Издательский Дом МИСиС, 2017.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||71682	ЭР	+	+
5	Технология машиностроения. Аддитивные технологии в подготовке производства наукоемких изделий; Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||108200	ЭР	+	+

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

Перечень информационных технологий, в т.ч. программное обеспечение

Таблица 3

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1	Microsoft Windows	Microsoft	Лицензионное
2	Microsoft Office *https: //www.microsoft.com/*	Microsoft	Лицензионное
3	Компас-3D	ЗАО АСКОН, Россия	Лицензионное
4	LVM-Flow	МКМ Ижевск	Лицензионное
5	Антиплагиат. ВУЗ	АО «Антиплагиат»	лицензионное
6	Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Kaspersky lab.	лицензионное
7	Архиватор 7-Zip	7-Zip.org	свободно распространяемое
8	Adobe Reader	Adobe Systems Incorporated	свободно распространяемое

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система «IPR Books» [Электронный ресурс].- Электрон. текстовые, граф., зв. дан.,	Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: http: //iprbookshop. ru/	https://www.iprbookshop.ru/
2	eLIBRARY. RU (НЭБ – Научная электронная библиотека "Российский индекс научного цитирова-ния") [Электронный ресурс]. - Электрон. текстовые, граф., зв. дан.	Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: http: //www. elibrary. ru/	http://www.elibrary.ru/
3	Scopus: база данных рефератов и цитирования [Электронный ресурс].- Электрон. текстовые, граф., зв.дан.	Сайт в сети Интернет. - Режим доступа: http: //www. scopus. com	http://www.scopus.com/
4	ТехЛит.ру	Ресурсы открытого доступа	http://www.tehlit.ru/
5	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	Зарубежные базы данных ограниченного доступа	https://www.sciencedirect.com/

5. Материально-техническое обеспечение ГИА

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), программное обеспечение: (Power Point, MS Excel, MS Word), и учебной мебелью: столы, стулья для членов ГЭК и для обучающихся.

При подготовке к ГИА обучающийся может пользоваться помещениями для самостоятельной работы, оснащенными компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10).

Учебные специализированные лаборатории, обеспечивающие практическую подготовку по направлению 15.03.01 «Машиностроение» профиля «Технологии аддитивного производства в машиностроении»:

- комплекс лабораторий «Центр литейных технологий»;
- учебный центр компьютерного проектирования и технологии производства изделий (ауд. 202 к.3 б).

6. Фонд оценочных средств для проведения ГИА

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения ГИА представлен в Приложении 1.

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения

ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Код и направление подготовки (специальность)	**15.03.01 Машиностроение**
Направленность (профиль)	**Технология аддитивного производства в машиностроении**
Квалификация	**Бакалавр**
Форма обучения	**Очная**
Год начала подготовки	**2026**
Факультет	**Машиностроения, металлургии и транспорта**
Выпускающая кафедра	**Литейные и высокоэффективные технологии**
Объем дисциплины, ч. / з.е.	**324 ч. / 9 з.е**

1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций, которыми должен овладеть обучающийся в результате освоения образовательной программы

1.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Универсальные компетенции	
УК-1. Способен осуществлять поиск критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи
	УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение
	УК-2.2 Выбирает наиболее эффективный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет стратегию сотрудничества для достижения поставленной цели
	УК-3.2 Взаимодействует с другими членами команды для достижения поставленной задачи
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах на государственном языке
	УК-4.2 Демонстрирует умение вести обмен деловой информацией в устной и письменной формах не менее чем на одном иностранном языке
	УК-4.3 Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации
УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Анализирует современное состояние общества на основе знания истории
	УК-5.2 Интерпретирует проблемы современности с позиций истории, этики и философских знаний
	УК-5.3 Демонстрирует понимание общего и особенного в развитии цивилизаций, религиозно-культурных отличий и ценностей локальных цивилизаций
УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Формулирует цели личностного и профессионального развития, условия их достижения
	УК-6.2 Планирует траекторию своего профессионального развития и предпринимает шаги по её реализации
УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Понимает влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья, профилактику профессиональных заболеваний
	УК-7.2 Выполняет индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Воспроизводит общую характеристику обеспечения безопасности и устойчивого развития в различных сферах жизнедеятельности; классификацию чрезвычайных ситуаций военного характера, принципы и способы организации защиты населения от опасностей, возникающих в мирное время и при ведении военных действий
	УК-8.2 Оценивает вероятность возникновения потенциальной опасности в повседневной жизни и профессиональной деятельности и принимает меры по ее предупреждению.
	УК-8.3 Применяет основные методы защиты при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов в повседневной жизни и профессиональной деятельности

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1 Оперирует понятиями инклюзивной компетентности, ее компонентами и структурой; понимает особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах
	УК-9.2 Планирует профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
	УК-9.3 Оперирует представлениями о взаимодействии в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Знает основные документы, регламентирующие экономическую деятельность; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности
	УК-10.2 Обосновывает принятие экономических решений, использует методы экономического планирования для достижения поставленных целей
	УК-10.3 Применяет экономические инструменты
УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1 Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
	УК-11.2 Предупреждает коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключает вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям
	УК-11.3 Взаимодействует в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности
	ОПК-1.2 Применяет современные методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-2.2. Владеет средствами компьютерной техники; основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними
ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.1 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного уровня
	ОПК-3.2 Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня
ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1 Знает основные понятия в области информационных технологий.
	ОПК-4.2 Знает методы, способы и возможности преобразования данных в информацию.
	ОПК-4.3 Умеет использовать прикладные программные средства при подготовке производства и изготовлении изделий.
	ОПК-4.4. Владеет методами анализа и обобщения результатов расчетов.
ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.	ОПК-5.1 Работает с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил.
	ОПК-5.2 Знает основные виды технической и нормативной документации и принципы работы с ней.
	ОПК-5.3 Владеет навыками составления и использования технической документации в своей профессиональной дея-

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	тельности.
ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
	ОПК-6.2 Решает стандартные задачи профессиональной деятельности на основе библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий
ОПК-7. Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1 Применяет современные и безопасные методы рационального использования сырьевых ресурсов в машиностроении
	ОПК-7.2 Применяет современные и безопасные методы рационального использования энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-8. Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	ОПК-8.1 Анализирует экономические затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений
	ОПК-8.2 Учитывает энергетические, материальные и трудовые затраты при обеспечении деятельности производственных подразделений
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Имеет базовые знания по принципам работы и конструктивным особенностям оборудования предприятий машиностроения
	ОПК-9.2 Рассматривает и предлагает для организации производства современное технологическое оборудование
ОПК-10. Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1 Контролирует и обеспечивает производственную безопасность на рабочих местах
	ОПК-10.2 Контролирует и обеспечивает экологическую безопасность на рабочих местах
ОПК-11. Способен 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	ОПК-11.1 Применяет методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности
	ОПК- 11.2 Проводит анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывает мероприятия по их предупреждению
ОПК-12. Способен обеспечивать технологичность изделия и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ОПК-12.1 Обеспечивает технологичность изделия и процессов их изготовления
	ОПК-12.2 Умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения
ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	ОПК-13.1. Применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения
ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1 Разрабатывает алгоритмы, пригодные для практического применения
	ОПК-14.2 Разрабатывает компьютерные программы, пригодные для практического применения
Профессиональные компетенции	
ПК-1 Проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий	ПК-1.1 Проектирует конструкцию несложного изделия аддитивного производства
	ПК-1.2 Выбирает исходные материалы для изготовления изделия методами аддитивных технологий в зависимости от заданных эксплуатационных свойств
	ПК-1.3 Выбирает аддитивную технологию и источник энергии для формообразования изделия аддитивного производства
	ПК-1.4 Проектирует технологическую оснастку для производства изделий методами аддитивных технологий

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2 Подготовка производства несложных изделий методами аддитивных технологий	ПК-2.1 Использует системы автоматизированного проектирования для создания модели изделия и преобразует в формат, используемый машинами аддитивного производства.
	ПК-2.2 Осуществляет разработку алгоритмов и программ изготовления изделия машинами аддитивного производства.
	ПК-2.3 Осуществляет настройку технологического оборудования аддитивного производства с учетом конструкции, материала и технологии изготовления изделия.
	ПК-2.4 Контролирует качество изделий, изготовленных с применением аддитивных технологий.
ПК-3 Способен решать научно-исследовательские задачи в машиностроении	ПК-3.1 Выполняет поиск и анализ научно-технической информации и результатов исследований
	ПК-3.2 Участвует в проведении экспериментов и оформления результатов исследований и разработок
	ПК-3.3 Осуществляет подготовку элементов документации, проектов
ПК-4 Способен обеспечивать выпуск качественной продукции машиностроения	ПК-4.1 Выбирает материалы для производства изделий машиностроения
	ПК-4.2 Использует современные технологические процессы и оборудование для изготовления изделий машиностроения с учетом экологической безопасности
	ПК-4.3 Использует пакеты прикладных программ при разработке технологии производства изделий.

1.2. Формы проведения ГИА, соотнесенные с оценочными средствами

Таблица 2

Форма проведения ГИА	Оценочные средства
Защита ВКР	ВКР, доклад на защите, презентация или демонстрационный материал, ответы на вопросы

1.3. Оценочные средства, соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Таблица 3

Оценочные средства	при защите ВКР			
	ВКР	доклад	презентация или демонстрационный материал	ответы на вопросы
Компетенции (результаты освоения ОП)	*УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-8, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13, ОПК-14, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4*	*УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-9, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-6, ОПК-9, ПК-1, ПК-3, ПК-4*	*УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-2, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-9, ОПК-14, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4*	*УК-3, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, УК-11, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13, ОПК-14 ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4*

1.4. Соотнесение результатов освоения образовательной программы с оценочными средствами (структурными элементами оценочных средств), применяемыми при защите ВКР

Таблица 4

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	решения поставленных задач	объем и качество аналитической, теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат.Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Универсальные компетенции											
УК-1	УК-1.1.	+	+								
	УК-1.2.	+	+								
УК-2	УК-2.1.	+	+								
	УК-2.2.	+	+	+							
УК-3	УК-3.1.		+							+	
	УК-3.2.		+						+		+
УК-4	УК-4.1.						+		+	+	
	УК-4.2.						+		+		
	УК-4.3.				+				+		
УК-5	УК-5.1.	+	+								
	УК-5.2.	+									
	УК-5.3.	+							+	+	+
УК-6	УК-6.1.								+		+
	УК-6.2.								+	+	+
УК-7	УК-7.1.										+
	УК-7.2.										+
УК-8	УК-8.1.		+								+

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	решения поставленных задач	объем и качество аналитической, теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат.Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	УК-8.2.										+
	УК-8.3.										+
УК-9	УК-9.1.								+		+
	УК-9.2.								+		+
	УК-9.3.								+		+
УК-10	УК-10.1.	+				+					+
	УК-10.2.	+				+					+
	УК-10.3.										+
УК-11	УК-11.1.										+
	УК-11.2.										+
	УК-11.3.										+
Общепрофессиональные компетенции											
ОПК-1	ОПК-1.1.		+								+
	ОПК-1.2.		+								+
ОПК-2	ОПК-2.1.		+					+	+	+	+
	ОПК-2.2.				+			+	+	+	+
ОПК-3	ОПК-3.1.					+					+
	ОПК-3.2.					+					+
ОПК-4	ОПК-4.1.				+						+
	ОПК-4.2.				+			+	+	+	+
	ОПК-4.3.		+		+						+

Результаты освоения		**Оценочные средства**									
код компетенции	**код индикатора достижения компетенции**	**ВКР**							**доклад**	**презентация или демонстрационный материал**	**ответы на вопросы**
		актуальность темы	решения поставленных задач	объем и качество аналитической, теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат.Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	ОПК-4.4.					+			+	+	+
ОПК-5	ОПК-5.1.			+			+			+	+
	ОПК-5.2.			+			+				+
	ОПК-5.3.						+			+	+
ОПК-6	ОПК-6.1.	+			+				+	+	+
	ОПК-6.2.	+			+				+	+	+
ОПК-7	ОПК-7.1.		+			+					+
	ОПК-7.2.		+			+					+
ОПК-8	ОПК-8.1.					+					+
	ОПК-8.2.					+					+
ОПК-9	ОПК-9.1.		+						+	+	+
	ОПК-9.2.	+	+								+
ОПК-10	ОПК-10.1.		+								+
	ОПК-10.2.		+								+
ОПК-11	ОПК-11.1.		+								+
	ОПК-11.2.		+			+					
ОПК-12	ОПК-12.1.		+	+							+
	ОПК-12.2.			+							+
ОПК-13	ОПК-13.1.		+	+							+
ОПК-14	ОПК-14.1.				+					+	+
	ОПК-14.2.				+			+			+

Результаты освоения		Оценочные средства									
код компетенции	код индикатора достижения компетенции	ВКР							доклад	презентация или демонстрационный материал	ответы на вопросы
		актуальность темы	решения поставленных задач	объем и качество аналитической, теоретической и практической работы	применение современного программного обеспечения, информационно-коммуникационных технологий	защита основных положений, вытекающих из результатов ВКР	качество оформления, грамотность	оригинальность (по результатам проверки в системе «Антиплагиат.Вуз») **не менее 50%**	композиционная стройность, стилистическая выдержанность, грамотность речи, манера держаться	грамотное отражение (иллюстрация) структуры работы, качественное техническое оформление	объем и глубина знаний, свободное ориентирование в проблемах исследуемой темы
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Профессиональные компетенции											
ПК-1	ПК-1.1.		+					+		+	+
	ПК-1.2.	+	+	+					+	+	+
	ПК-1.3.	+	+					+	+		+
	ПК-1.4.		+			+		+		+	+
ПК-2	ПК-2.1.	+	+		+			+			+
	ПК-2.2.		+		+	+		+		+	+
	ПК-2.3.		+	+							+
	ПК-2.4.		+	+		+				+	+
ПК-3	ПК-3.1.	+	+	+				+	+	+	+
	ПК-3.2.		+	+				+	+	+	+
	ПК-3.3.						+			+	
ПК-4	ПК-4.1.	+	+	+					+	+	+
	ПК-4.2.	+	+			+		+			+
	ПК-4.3.		+		+					+	+

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для результатов освоения образовательной программы

2.1. Государственный экзамен (при наличии).

Проведение государственного экзамена не предусмотрено учебным планом.

2.2. Выпускная квалификационная работа.

Примерные темы ВКР

1. Разработка технологии изготовления отливки «*Наименование отливки*» в условиях крупносерийного (серийного, мелкосерийного) производства с применением аддитивных технологий;

2. Разработка комплексной технологии изготовления изделий машиностроительного (художественного) назначения с применением средств реверс – инжиниринга (фотограмметрии, быстрого прототипирования);

3. Разработка комплексной технологии изготовления (*оснастки, изделий)* с применением технологии растровой стереолитографии.

Примерный перечень вопросов на защите ВКР

Таблица 5

Компетенции	Перечень вопросов
УК-3: способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	- С какими типами социального взаимодействия Вам приходилось чаще всего сталкиваться во время проведения исследования? - Какова была Ваша роль в ходе проведения исследования? Какой вклад Вы можете внести в работу команды? - Какие методы и приемы социального взаимодействия и работы в команде Вы знаете?
УК-5: способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.	- С какими типами межкультурного взаимодействия Вам приходится сталкиваться чаще всего? - Дайте определение понятию гипотеза, доказательство, теория? - Приходится ли Вам учитывать исторический контекст при построении своей профессиональной деятельности? - Знание каких этических норм позволяет Вам построить успешный профессиональный процесс? - Назовите простейшие методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
УК-6: способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	- Каким образом Вы стараетесь организовать свою работу, какими правилами построения траектории саморазвития пользуетесь? - Какой процесс занимает у Вас больше всего времени? - Какие методики Вы применяли при подготовке ВКР?
УК-7: способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	- Приведите основные показатели физического здоровья, необходимые для успешной организации своей профессиональной деятельности? - Какие виды физических упражнений Вы знаете, какова их роль и значение физической культуры в жизни человека, в том числе Вашей, и общества? - Охарактеризуйте научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	- Перечислите и охарактеризуйте основные факторы вредного воздействия на человека как субъекта профессиональной деятельности и средства защиты от них? - Назовите правила и нормы безопасного ведения трудовой деятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуациях? - Каковы признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций? - Как оценить вероятность возникновения потенциальной опасности

Компетенции	Перечень вопросов
	и принять меры по ее предупреждению?
УК-9: способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	- Перечислите и охарактеризуйте понятия инклюзивной компетентности, ее компоненты и структуру. - В чем особенность применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах? - В чем заключается профессиональная деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами? - Принципы взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами
УК-10: способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	- Назовите основные документы, регламентирующие экономическую деятельность предприятия. - Каковы основные источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности. - Перечислить методы экономического решения в различных областях жизнедеятельности. - Укажите основы применения экономических инструментов.
УК-11: способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	- Назовите действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности. - Перечислите основные способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней, проявлениям экстремизма, терроризма. - Укажите способы предупреждения коррупционных рисков в профессиональной деятельности. - Как исключать вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям, террористическим действиям? - Каковы способы взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции, проявлениям экстремизма, терроризма?
ОПК-1: способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	- Решение каких задач в профессиональной деятельности требует применение моделирования и математического анализа? - Пользовались ли в своих расчетах методами математической статистики?
ОПК-2: способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	- Каким программным продуктом пользовались при проектировании? - Какие программно-аппаратные средства используются при решении задач в профессиональной деятельности?
ОПК-3: способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного уровня	- Перечислите экологические показатели технологических процессов в вашей профессиональной деятельности? - В чем проявляется влияние литейно-металлургических процессов на экологию?
ОПК-4: способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	- Укажите основные информационные технологии используемые для решения задач профессиональной деятельности? - Как определяется эффективность применения информационных технологий в сфере профессиональной деятельности?
ОПК-5: способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	- Какие стандарты были использованы при проектировании? - Перечислите виды нормативно-технической документации используемой в Вашей профессиональной деятельности?
ОПК-6: способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-	- Пользовались ли Вы в своей работе онлайн библиотеками?

Компетенции	Перечень вопросов
коммуникационных технологий	
ОПК-7: способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	- Какие методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов Вы использовали в работе? - Какие технологии в вашей профессиональной деятельности можно отнести к экологичным? - Как оценить экологическую безопасность применяемых технологий?
ОПК-8: способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	- Какова рентабельность проекта? - Каков срок окупаемости проекта?
ОПК-9: способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	- Какое новое оборудование Вы использовали в Вашей выпускной работе? - По каким критериям осуществляется выбор нового оборудования?
ОПК-10: способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	- Назовите основные нормы и правила ПБ и ОТ.в сфере профессиональной деятельности. - Каким образом производится контроль производственной и экологической безопасности в Вашей профессиональной деятельности?
ОПК-11: способен 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	- Перечислите основные виды брака изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности? - Как производится анализ качества исходных материалов при производстве изделий машиностроения? - Какие методы контроля качества изделий и объектов вы использовали в своей работе? - Как осуществляется анализ причин нарушения технологических процессов при производстве изделий в машиностроении?
ОПК-12: способен обеспечивать технологичность изделия и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	- Укажите критерии технологичности изделий? - Перечислите принципы проектирования технологичного изделия. - В чем заключается роль «технологической дисциплины» при изготовлении изделий машиностроения?
ОПК-13: способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения	- Перечислите стандартные методы расчета используемые при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения.
ОПК-14: способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	- Разрабатывали ли Вы компьютерные программы при выполнении выпускной работы?
ПК-1: проектирование модели несложного изделия, изготавливаемого методами аддитивных технологий.	- Какие технологии относятся к аддитивным? - Какие технологии позволяют сократить трудоемкость и длительность проектирования и изготовления изделий? - Как определить уровень сложности изделия? - Какие материалы используются для получения изделий методами аддитивных технологий? -Укажите принципы выбора источников энергии для формообразования изделий методами аддитивных технологий?
ПК-2: подготовка производства несложных изделий методами аддитивных технологий.	- Какие системы автоматизированного проектирования используются для создания модели изделия? - Укажите формат данных используемых машинами аддитивного производства. - Какой язык используется при написании программ для машин аддитивного производства изделий? - Каким образом учитываются конструкция м материал изделия при настройке технологического оборудования? - Перечислите виды контроля, позволяющие оценить качество изделий получаемых по аддитивным технологиям.
ПК-3: способен решать научно-исследовательские задачи в машиностроении.	- С какой целью проводятся научно-исследовательские работы? - Как производится поиск научно-технической информации? - Укажите наиболее значимые направления научных исследований

Компетенции	Перечень вопросов
	в машиностроении. - Как осуществляется планирование экспериментов?
ПК-4: способен обеспечивать выпуск качественной продукции машиностроения	- Что включает в себя понятие «качество»? - Укажите основные принципы выбора материала (сплава) для производства изделий машиностроения? - Как производится анализ качества исходных материалов при производстве изделий машиностроения? - Перечислите современные технологические процессы, используемые при приготовлении сплавов? - Как учитывается экологическая безопасность технологических процессов?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов

3.1. Указываются методические рекомендации и критерии оценки государственного экзамена (при наличии государственного экзамена).

Проведение государственного экзамена не предусмотрено учебным планом.

3.2. Указываются методические рекомендации и критерии оценки, применяемые при защите ВКР

Выпускная квалификационная работа оценивается на основании:

1. Отзыва руководителя;
2. Решения государственной экзаменационной комиссии.

Общую оценку за выпускную квалификационную работу выводят члены государственной экзаменационной комиссии на коллегиальной основе с учетом соответствия содержания заявленной темы, глубины ее раскрытия, соответствия оформления принятым стандартам, владения теоретическим материалом, грамотности его изложения, проявленной способности выпускника демонстрировать собственное видение проблемы и умение мотивированно его обосновать.

После окончания защиты выпускных квалификационных работ государственной экзаменационной комиссии на закрытом заседании (допускается присутствие научных руководителей выпускных квалификационных работ) обсуждаются результаты защиты и большинством голосов выносится решение - оценка.

Выпускная квалификационная работа вначале оценивается каждым членом ГЭК согласно критериям оценки сформированности компетенций, предусмотренных образовательной программой направления подготовки 15.03.01 Машиностроение по профилю «Технологии аддитивного производства в машиностроении».

Решение о соответствии компетенций выпускника требованиям ФГОС по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение по профилю «Технологии аддитивного производства в машиностроении» при защите выпускной квалификационной работы принимается членами государственной экзаменационной комиссии персонально по каждому пункту.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

В спорных случаях решение принимается большинством голосов присутствующих членов государственной экзаменационной комиссии, при равном числе голосов голос председателя является решающим.

Результаты защиты ВКР оформляются протоколом ГЭК, а также оценки членов ГЭК оформляются протоколом экспертной оценки соответствия уровня достижения запланированных результатов выполнения ВКР.

При выставлении оценки ГЭК руководствуется следующими критериями.

Оценка *«отлично»* выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- высокий уровень владения навыками решения профессиональных задач в области производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности;

- отличное знание основных положений проектирования и эксплуатации изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров;

- умение анализировать проекты своих предшественников в данной области;

- степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытия темы;

- определение и осуществление основных этапов проектирования;

- высокий достигнутый уровень теоретической подготовки;

- свободное владение письменной и устной коммуникацией;

- аргументированную защиту основных положений работы.

Оценка *«хорошо»* выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- хороший уровень владения навыками решения профессиональных задач в области производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности;

- знание основных положений проектирования и эксплуатации изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров;

- умение анализировать проекты своих предшественников в данной области;

- определение и осуществление основных этапов проектирования;

- свободное владение письменной и устной коммуникацией;

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- недостаточный уровень владения навыками решения профессиональных задач в области производственно-технологической и проектно-конструкторской деятельности;

- недостаточное знание основных положений проектирования и эксплуатации изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров;

- посредственный анализ проектов своих предшественников в данной области;

- отсутствие самостоятельности в определении и осуществлении основных этапов проектирования;

- стилистические и речевые ошибки;

- посредственную защиту основных положений работы.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется в том случае, если студент демонстрирует:

- компилятивность работы;

- несамостоятельность выполнения этапов проектирования;

- грубые стилистические и речевые ошибки;

- неумение защитить основные положения работы.

Оценки объявляются в день защиты выпускной квалификационной работы после оформления в установленном порядке протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

По положительным результатам итоговых аттестационных испытаний государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении выпускнику квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение» и выдаче диплома о высшем образовании.

Примерные критерии и показатели оценивания, необходимые для выставления итоговой оценки

Критерии оценки	***Показатели, соотнесенные со шкалой оценивания***			
	неудовлетворительно	***удовлетворительно***	***хорошо***	***отлично***
ВКР				
доклад				
презентация или				

Критерии оценки	***Показатели, соотнесенные со шкалой оценивания***			
	неудовлетворительно	***удовлетворительно***	***хорошо***	***отлично***
демонстрационный материал				
ответы на вопросы				

1. Оценка «отлично» выставляется, если по всем критериям получены оценки «отлично», не более одного критерия «хорошо».

Отзыв руководителя ВКР и рецензия (при наличии) содержат оценку «отлично».

2. Оценка «хорошо» выставляется, если по всем критериям получены оценки «хорошо» и «отлично», не более одного критерия «удовлетворительно».

Отзыв руководителя ВКР и рецензия (при наличии) содержат оценки «отлично» или «хорошо».

3. Оценка «удовлетворительно» выставляется, если по всем критериям оценки положительные, не более одного критерия «неудовлетворительно».

Отзыв руководителя ВКР и рецензия (при наличии) содержат полоительные оценки.

4. Оценка «неудовлетворительно», если получено по критериям более одной неудовлетворительной оценки.

Отзыв руководителя ВКР и рецензия (при наличии) содержат положительные или неудовлетворительные оценки.