

Приложение Д
Программа
государственной итоговой аттестации

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет металлургического и машиностроительного производства
Кафедра технологии и организации машиностроительного производства



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

А. В. Кунченко

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВО АТТЕСТАЦИИ

15.03.03 Прикладная механика

(код, наименование направления)

Проектно-конструкторское обеспечение машиностроительных
производств

(профиль подготовки)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр / специалист / магистр)

Форма обучения

очная, очно-заочная, заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2023

I ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) «Проектно-конструкторское обеспечение машиностроительных производств» по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика, разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (Университет), согласно требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утверждённого приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от 03 сентября 2021 г. №729 (с изменениями и дополнениями).

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, закреплённые в матрице компетенций ОПОП по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика.

1.2 Нормативная база ГИА

ГИА осуществляется в соответствии с локальными документами Университета:

Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра и специалиста;

Положение о государственной итоговой аттестации обучающихся, осваивающих основные образовательные программы бакалавриата, специалитета, магистратуры.

В указанных документах определены и регламентированы: общие положения по ГИА; правила и порядок организации, процедура ГИА; обязанности и ответственность руководителя ВКР; результаты ГИА; порядок апелляции результатов ГИА; документация по ГИА.

1.3 Общие требования

К ГИА допускается обучающийся, успешно и в полном объёме завершивший освоение ОПОП, разработанной Университетом в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

ГИА включает подготовку выпускной квалификационной работы (ВКР) и процедуру защиты ВКР.

Подготовка и защита ВКР осуществляется в 8-м семестре. Общая трудоёмкость составляет 9 зачётных единиц, 324 ч.

II ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ

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

28 Производство машин и оборудования (в сфере повышения надёжности и долговечности работы деталей, узлов и механизмов);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: обеспечения необходимой динамики, прочности, устойчивости, рациональной оптимизации, долговечности, ресурса, живучести, надёжности и безопасности машин, конструкций, композитных структур, сооружений, установок, агрегатов, оборудования, приборов и аппаратуры и их элементов; расчётно-экспериментальных работ с элементами научных исследований в области прикладной механики; разработка и проектирование новой техники и технологий).

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

Типы задач профессиональной деятельности выпускников представлены ниже.

Производственно-технологический тип деятельности:

разработка проектной конструкторской документации технического проекта, включая отдельные узлы машин;

разработка технологической части проекта, составление рабочей документации, участие в технологической подготовке производства;

участие во внедрении технологических процессов изготовления машин и установок, механических систем различного назначения;

контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

планирование работ по контролю качества материалов, элементов и процессов.

Проектно-конструкторский тип деятельности:

участие в работах по технико-экономическим обоснованиям проектируемых машин и конструкций.

Инновационный тип деятельности:

участие во внедрении результатов научно-технических и проектно-конструкторских разработок в реальный сектор экономики.

Организационно-управленческий тип деятельности:

участие в работах по поиску оптимальных решений при производстве отдельных видов продукции.

Эксплуатационный тип деятельности:

участие в работах по организации и проведению экспериментов на действующих объектах и экспериментальных макетах;

участие в настройках и регламентном эксплуатационном обслуживании средств и систем машиностроительных производств.

Объектами профессиональной деятельности выпускника, освоившего программу бакалавриата по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика (профиль «Проектно-конструкторское обеспечение машиностроительных производств») являются:

системы машиностроительных производств, обеспечивающие подготовку производства, управление, метрологическое и техническое обслуживание, безопасность жизнедеятельности и защиту окружающей среды;

машиностроительные производства, их основное и вспомогательное оборудование, комплексы, инструментальная техника, технологическая оснастка, средства проектирования, механизации, автоматизации и управления ими;

конструкторско-технологическая, нормативно-техническая и плановая документация, системы стандартов и сертификации;

производственные и технологические процессы машиностроительных производств, их разработка и освоение новых технологий, средства их технологического, инструментального, метрологического, диагностического и информационного обеспечения, средства и методы испытаний и контроля качества машиностроительной продукции.

III ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные компетенции, установленные ФГОС ВО, а также профессиональные компетенции, установленные образовательной программой бакалавриата, сформированные на основе профессиональных стандартов, а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемым к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли.

Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР приведен в таблице 1.

Таблица 1 — Перечень освоенных компетенций при выполнении ВКР

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	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. Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные источники информации в сфере профессиональной деятельности; основные принципы и методы системного анализа УК-1.2. Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; находить и осуществлять систематизацию, критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач направления подготовки УК-1.3. Владеет практическими навыками поиска, анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач направления подготовки
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. Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность направления подготовки УК-2.2. Умеет проводить анализ поставленной цели, формулировать проблему, решение которой связано с достижением цели проекта и задачи, которые необходимо решить для её достижения; анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов и выбирать оптимальные способы их решения; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности направления подготовки УК-2.3. Владеет навыками постановки цели и задач проекта; методиками оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1. Знает правила, нормы, методы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, межличностной и групповой коммуникации в деловом общении УК-3.2. Умеет определять свою роль в команде для достижения поставленной цели; применять основные методы и нормы социального общения для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды, учитывать особенности поведения других членов команды; планировать свои действия для достижения заданного результата УК-3.3. Владеет простейшими приёмами социального общения и работы в команде; методами обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УК-4.2. Умеет выбирать стиль общения в зависимости от цели и условий взаимодействия; применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; представлять свою точку зрения при деловом общении и публичных выступлениях УК-4.3. Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках; методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах	УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития общества, разных культур в этническом и философском контексте. УК-5.2. Умеет использовать понятийный аппарат исторической науки, выделять и анализировать ключевые события хронологической последовательности, важнейшие достижения, характеризующие историческое развитие России и отражающие её социокультурное своеобразие УК-5.3. Умеет устанавливать причинно-следственные связи между историческими событиями и выявлять связь прошлого и настоящего, может анализировать историческую информацию и способен находить в исторических событиях ориентиры для своего интеллектуального, культурного и нравственного самосовершенствования УК-5.4. Умеет использовать поиск исторической информации в печатных и электронных источниках, добывает, систематизирует и анализирует информацию, полученную из различных исторических и со-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		циальных источников, и применяет аргументацию при отстаивании собственной позиции по вопросам истории УК-5.5. Владеет простейшими методами восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этническом и философском контекстах; навыками общения с использованием этических норм поведения УК-5.6. Имеет сформированную систему знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает основные инструменты и методы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УК-6.2. Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; определять задачи саморазвития и профессионального роста с обоснованием актуальности и определением необходимых ресурсов для их выполнения; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения УК-6.3. Владеет методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; профилактику вредных привычек и принципы здорового образа жизни УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания, физического самосовершенствования, формирования здорового образа жизни УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; опасные и вредные факторы и принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации УК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; идентифицировать опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по её предупреждению УК-8.3. Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	УК-9.1. Знает разные категории лиц с ограниченными возможностями здоровья и их психофизические особенности УК-9.2. Умеет воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений в профессиональной сфере и различных областях жизнедеятельности УК-9.3. Владеет методами и инструментами экономического анализа для обоснованного принятия решений и достижения поставленных целей
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Знает основные экономические понятия, базовые принципы функционирования экономики, основные принципы и методы экономического анализа, критерии обоснования экономических решений в различных областях жизнедеятельности УК-10.2. Умеет воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений в профессиональной сфере в различных областях жизнедеятельности
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	УК-11.1. Знает действующее антикоррупционное, антитеррористическое законодательство и практику его применения УК-11.2. Демонстрирует сформированное нетерпимое отношение к экстремистской, террористической деятельности, коррупционному поведению УК-11.3. Умеет взаимодействовать с участниками процессов и проектов, опираясь на знание законов и законодательных актов о противодействии экстремизму, терроризму, коррупции

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает и умеет применять методы математического и статистического анализа в теоретических и экспериментальных исследованиях ОПК-1.2. Знает свойства конструкционных материалов и умеет применять эти знания при проектировании изделий машиностроения и технологических процессов их изготовления ОПК-1.3. Знает и умеет использовать основные законы физики и химии для математического моделирования, теоретических и экспериментальных исследований ОПК-1.4. Знает и умеет применять методы расчётов механизмов, их деталей на прочность, жёсткость, долговечность и надёжность
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации	ОПК-2.1. Знает и умеет применять современные методы получения, хранения и обработки информации при решении стандартных задач профессиональной деятельности с использованием информационных технологий ОПК-2.2. Умеет проводить патентные исследования в области автоматизации и механизации технологических процессов, контроля качества продукции ОПК-2.3. Владеет навыками составления аналитических обзоров и научно-технических отчётов
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учётом экономических, экологических, социальных ограничений	ОПК-3.1. Способен определять перечень и величину затрат, связанных с проектной, производственной и исследовательской деятельностью на всех этапах жизненного цикла изделия ОПК-3.2. Способен принимать проектные решения по автоматизации и механизации механосборочного производства с учётом экономических, экологических, социальных и иных ограничений ОПК-3.3. Способен использовать основы экономических, экологических, социальных знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Способен исследовать и совершенствовать технологические процессы механосборочного производства ОПК-4.2. Способен выбирать современные программные продукты для решения задач анализа и синтеза технологических процессов механосборочного производства ОПК-4.3. Способен разрабатывать алгоритмы и программы для автоматизации проектирования технологических процессов ОПК-4.4. Способен разрабатывать модели технологических процессов механосборочного производства

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-5.1. Понимает и умеет читать чертежи и схемы машин, механизмов и иных технических объектов ОПК-5.2. Выполняет эскизы и чертежи машиностроительных изделий ОПК-5.3. Знает и умеет применять стандарты ЕСКД и ЕСТД при выполнении конструкторской и технологической документации
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий ОПК-6.2. Способен работать с источниками технической информации, каталогами производителей оборудования, оснастки, средств измерения ОПК-6.3. Способен осуществлять выбор средств механизации, автоматизации, роботизации и принимать базовые проектные решения с использованием информационно-коммуникационных технологий
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1. Знает и умеет применять методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении ОПК-7.2. Знает и умеет применять современные методы для разработки энергосберегающих и экологических чистых технологий механосборочного производства ОПК-7.3. Способен определять вредные и опасные воздействия технологических процессов механосборочного производства на работников и разрабатывать эффективные мероприятия по защите от производственных вредностей и опасностей
ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений в машиностроении	ОПК-8.1. Проводит анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений ОПК-8.2. Знает актуальные и эффективные методы исследования и оптимизации технологических процессов механосборочного производства по экономическим критериям и умеет их применять ОПК-8.3. Способен поставить задачу и выбрать метод оптимизации затрат на производственную деятельность механосборочного предприятия
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1. Способен разрабатывать элементы и подсистемы технологического оборудования и оснастки механосборочного производства ОПК-9.2. Способен эффективно использовать оборудование, в том числе и с числовым программным управлением для механизации, автоматизации и роботизации механосборочного производства ОПК-9.3. Способен использовать программные средства настройки и адаптации оборудования в соответствии с требованиями

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1. Знает нормы производственной и экологической безопасности на рабочих местах и способен контролировать и обеспечивать их соблюдение ОПК-10.2. Знает технические средства контроля и реализации производственной и экономической безопасности на рабочих местах и способен выбирать их в зависимости от поставленной задачи ОПК-10.3. Знает нормативные документы в сфере производственной и экологической безопасности
ОПК-11	Способен выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать их для решения физико-математический аппарат и современные компьютерные технологии	ОПК-11.1. Знает и умеет применять современные методы расчётов и проектирования отдельных устройств и подсистем технологического оборудования и оснастки механосборочного производства ОПК-11.2. Способен решать задачи разработки проектов механизации, автоматизации и роботизации механосборочного производства ОПК-11.3. Способен разрабатывать алгоритмическое и программно-техническое обеспечение автоматизации технологических процессов механосборочного производства в соответствии с техническим заданием
ОПК-12	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности	ОПК-12.1. Знает методику учёта современных тенденций развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности ОПК-12.2. Умеет учитывать современные тенденции развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности ОПК-12.3. Владеет методикой учёта современных тенденций развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК-13	Способен владеть методами информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований информационной безопасности	ОПК-13.1. Знает основы информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований к информационной безопасности ОПК-13.2. Умеет применять методы информационных технологий подготовки конструкторско-технологической документации с соблюдением основных требований к информационной безопасности ОПК-13.3. Владеет методикой учёта современных тенденций развития техники и технологий в своей профессиональной деятельности
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.1. Знает методику разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического использования ОПК-14.2. Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического использования ОПК-14.3. Владеет методикой разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического использования

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции		
ПК-1	Способен выполнять работы по обеспечению технологичности конструкций машиностроительных изделий низкой и средней сложности в условиях автоматизированного производства	ПК-1.1. Знает современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий низкой и средней сложности ПК-1.2. Умеет использовать САД-системы для выявления нетехнологичных элементов конструкции машиностроительных изделий низкой и средней сложности ПК-1.3. Знает нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности ПК-1.4. Знает последовательность действий при оценке технологичности конструкций машиностроительных изделий низкой и средней сложности ПК-1.5. Знает критерии качественной оценки технологичности и показатели количественной оценки технологичности конструкций машиностроительных изделий низкой¹ и средней² сложности ПК-1.6. Умеет рассчитывать основные и вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкций машиностроительных изделий низкой и средней сложности ПК-1.7. Умеет оценивать и разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций машиностроительных изделий низкой и средней сложности
ПК-2	Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности для условий автоматизированного производства	ПК-2.1. Знает технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям низкой и средней сложности и основные автоматизированные методы их контроля ПК-2.2. Знает основные технологические свойства конструкционных материалов машиностроительных изделий низкой и средней сложности ПК-2.3. Знает характеристики основных видов исходных заготовок и технологические возможности методов их получения ПК-2.4. Знает принципы выбора технологических баз и типовые схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий низкой и средней сложности в автоматизированном производстве. Знает методики расчёта сил закрепления

¹ — к машиностроительным изделиям низкой сложности относят детали из конструкционных углеродистых и низколегированных сталей, серых и высокопрочных чугунов, полимеров и композиционных материалов, обрабатываемых резанием, имеющих до 15 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью не выше 12-го качества и шероховатостью не ниже Ra3,2 (Профессиональный стандарт ПС 40.031).

² — к машиностроительным изделиям средней сложности относят детали из конструкционных, инструментальных, коррозионно-стойких сталей, чугунов, полимеров и композиционных материалов разных видов, цветных сплавов на основе меди и алюминия, обрабатываемых резанием, имеющих от 15 до 30 обрабатываемых поверхностей, в том числе точностью не выше 8-го качества и шероховатостью не ниже Ra0,8 (Профессиональный стандарт ПС 40.031).

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-2.5. Знает современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности и основные принципы работы в этих системах ПК-2.6. Знает типовые технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности и принципы поиска техпроцесса-аналога с применением САРР-систем ПК-2.7. Знает основные средства технологического оснащения, используемые в технологических процессах автоматизированного изготовления деталей машиностроения низкой и средней сложности, их технологические возможности и принципы выбора ПК-2.8. Знает технологические возможности стандартных автоматизированных контрольно-измерительных приборов и инструмента, принципы их выбора ПК-2.9. Знает нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской и технологической документации ПК-2.10. Знает требования охране труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности ПК-2.11. Умеет определять тип производства на основе анализа программы выпуска машиностроительных изделий средней сложности ПК-2.12. Умеет выбирать автоматизированные схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям низкой и средней сложности. ПК-2.13. Умеет использовать САД-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий низкой и средней сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки; выбирать вид, метод получения и основные требования к конструкции исходной заготовки; использовать САД-системы для оформления технического задания на проектирование исходных заготовок. ПК-2.14. Умеет выбирать схемы базирования и закрепления заготовок и деталей машиностроительных изделий низкой и средней сложности, позволяющих осуществить автоматизированную обработку и сборку; рассчитывать силы закрепления. ПК-2.15. Умеет использовать САРР-системы для поиска и редактирования технологических процессов-аналогов для машиностроительных изделий низкой

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		и средней степени сложности, определения технологических возможностей стандартных средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструмента, нормирования технологических операций ПК-2.16. Умеет устанавливать основные требования к специальным средствам технологического оснащения, разрабатываемым для реализации технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой и средней степени сложности ПК-2.17. Умеет рассчитывать припуски и промежуточные размеры на обработку поверхностей машиностроительных изделий низкой и средней степени сложности ПК-2.18. Умеет использовать CAD- и CAPP-системы для оформления и редактирования технологической документации на технологические процессы автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой и средней степени сложности
ПК-3	Способен разрабатывать управляющие программы к оборудованию с ЧПУ для изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности	ПК-3.1. Знает принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности; принципы, методы и средства привязки «нуля» детали к «нулю» станка ПК-3.2. Знает типы систем ЧПУ технологического оборудования для выполнения операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности; основные и вспомогательные команды языков программирования систем ЧПУ, специальные функции, их свойства и правила применения ПК-3.3. Знает САМ-системы, их функциональные возможности по разработке управляющих программ операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности на станках с ЧПУ; основные принципы работы в САМ-системах ПК-3.4. Знает методы обработки деталей сложной пространственной конфигурации; правила определения последовательности обработки поверхностей заготовок в операциях автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности, выполняемых на станках с ЧПУ ПК-3.5. Знает методы и режимы высокопроизводительной обработки материалов, методику выбора технологических режимов операций автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности на станках с ЧПУ с

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		применением баз данных производителей режущего инструмента и с применением САРР-систем ПК-3.6. Знает методы и средства постпроцессорной обработки управляющих программ в САМ-системах ПК-3.7. Знает методы и средства проведения автоматических измерительных операций на станках с ЧПУ ПК-3.8. Умеет использовать САД-системы для разработки и редактирования электронных моделей элементов технологической системы; библиотеки электронных моделей стандартных и унифицированных средств технологического оснащения, поставляемые их производителем ПК-3.9. Умеет использовать САМ-системы для: формирования исходной информации для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ; определения последовательности обработки поверхностей заготовок сложными операциями на станках с ЧПУ; постпроцессорной обработки управляющих программ с целью их адаптации к конкретному станку с ЧПУ ПК-3.10. Умеет использовать САММ-системы для создания: инструментальных переходов; информационных сообщений; станочных циклов; программ и подпрограмм высокопроизводительной обработки заготовок; измерительных циклов; программ и подпрограмм обработки сложных контуров, многоосевой обработки
ПК-4	Способен участвовать в контроле технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности в условиях автоматизированного производства	ПК-4.1. Знает параметры и режимы технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности ПК-4.2. Знает правила эксплуатации средств технического оснащения, используемых при реализации технологических процессов автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности ПК-4.3. Знает виды и причины брака, технологические факторы, вызывающие погрешности автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой и средней сложности, методы уменьшения их влияния ПК-4.4. Знает функциональные возможности SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах автоматизированного изготовления машиностроительных изделий низкой и средней степени сложности ПК-4.5. Знает методики проведения экспериментов и обработки экспериментальных данных ПК-4.6. Умеет использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявле-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ния причин брака при автоматизированном изготовлении машиностроительных изделий низкой и средней сложности ПК-4.7. Умеет проводить технологические эксперименты по заданным методикам, обрабатывать и анализировать результаты экспериментов с применением систем автоматизированного проектирования
ПК-5	Способен проводить анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий, участвовать в инспекционном контроле производственных процессов	ПК-5.1. Знает нормативные правовые акты Российской Федерации, регламентирующие вопросы единства измерений и метрологического обеспечения; документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы качества продукции и входного контроля ПК-5.2. Знает требования к качеству комплектующих изделий и готовой продукции; правила приёмки материалов, сырья, полуфабрикатов и готовой продукции; методики их измерения и контроля ПК-5.3. Знает методики статистической обработки результатов измерений и контроля, прикладные программы статистического анализа: наименования, возможности и порядок работы в них, методики статистической обработки результатов измерения и контроля, основы статистического управления процессами ПК-5.4. Знает точностные характеристики используемого технологического оборудования, технологической оснастки, требования к техническому состоянию оснастки, средств измерений ПК-5.5. Умеет выбирать и использовать методы контроля, средства измерений и средства контроля для контроля характеристик материалов, сырья, полуфабрикатов, комплектующих изделий, технологических процессов и готовой продукции ПК-5.6. Умеет выполнять статистическую обработку результатов контроля и измерений, применять прикладные программы, реализующие методы математической статистики, в целях контроля качества сырья, материалов, полуфабрикатов, комплектующих изделий и готовой продукции
ПК-6	Способен проводить анализ технологических операций механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих механизации и автоматизации	ПК-6.1. Знает методические документы, регламентирующие вопросы организации рабочих мест, требования, предъявляемые к рациональной организации труда на рабочем месте ПК-6.2. Знает методы исследования и измерения трудовых затрат; нормативно-технические и руководящие документы по нормированию основных и вспомогательных процессов ПК-6.3. Знает типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов, их технологические

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		возможности и принципы выбора ПК-6.4. Знает положения трудового законодательства Российской Федерации, регулирующие оплату труда, режим труда и отдыха, основы психофизиологии, гигиены и эргономики труда ПК-6.5. Знает PDM-систему: возможности и порядок просмотра информации о технологических операциях, умеет использовать PDM-систему для анализа технологических операций механосборочного производства с целью выявления переходов, подлежащих механизации и автоматизации ПК-6.6. Умеет выявлять наиболее трудоёмкие приёмы основных и вспомогательных переходов, приёмы, содержащие нерациональные и излишние движения оборудования и рабочих, формулировать предложения по сокращению затрат тяжёлого ручного труда, внедрению рациональных приёмов и методов труда при выполнении основных и вспомогательных переходов ПК-6.7. Умеет проводить непосредственные замеры времени (хронометраж, фотография рабочего времени, мультимоментные наблюдения, интервью, самоописание), искать информацию о нормах времени на выполнение основных и вспомогательных переходов в руководящих, нормативно-технических и справочных документах ПК-6.8. Умеет формулировать предложения по автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов
ПК-7	Способен участвовать во внедрении средств автоматизации и механизации технологических операций механосборочного производства	ПК-7.1. Знает методики расчёта экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов ПК-7.2. Знает правила выполнения монтажа средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов ПК-7.3. Знает виды контроля и испытаний средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных процессов; методы испытаний, правила и условия выполнения работ по наладке средств автоматизации и механизации технологических операций ПК-7.4. Знает требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при работе со средствами автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов ПК-7.5. Умеет устанавливать исходные данные для проведения проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств автоматизации и меха-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		низации технологических и вспомогательных переходов, назначить требования к средствам автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов ПК-7.6. Умеет использовать прикладные компьютерные программы для технико-экономических расчётов эффективности внедрения средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов ПК-7.7. Умеет контролировать правильность выполнения работ по монтажу, испытаниям, наладке средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов
ПК-8	Способен участвовать в разработке и внедрении новых методик технического контроля качества продукции	ПК-8.1. Знает физические принципы работы, возможности и области применения методов и средств измерений; показатели качества контроля; виды технического контроля; средства измерений, используемые в контрольной оснастке; методики контроля и испытаний продукции ПК-8.2. Знает виды и типы контрольной и специальной оснастки, методики проектирования контрольной оснастки ПК-8.3. Умеет анализировать возможности и области применения новых методик, методов и средств контроля; применять схемы измерений, методики контроля и испытаний продукции ПК-8.4. Знает порядок разработки операционных карт технического контроля и умеет их разрабатывать ПК-8.5. Умеет устанавливать основные требования к технической оснастке, разрабатывать технические задания на проектирование средств технического контроля, разрабатывать методы и средства контроля в технологическом процессе, технологической операции; разрабатывать схемы измерений и контроля ПК-8.6. Умеет оценивать эффективность методик измерений, контроля и испытаний продукции, определять экономический эффект от внедрения новых методик, методов, средств контроля, средств измерений и испытаний
ПК-9	Способен выявлять причины брака в производстве продукции и разрабатывать рекомендации по его предупреждению, принимать участие в организации работ по предотвращению выпуска бракованной продукции	ПК-9.1. Знает государственные и международные стандарты в области менеджмента качества; систему государственного надзора и контроля качества изготавливаемой продукции ПК-9.2. Знает методы системного анализа, анализа и планирования производственной деятельности, методы планирования управленческой деятельности, в том числе при помощи современных программных решений

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-9.3. Умеет применять методы анализа производственной и управленческой деятельности, использовать методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции ПК-9.4. Умеет анализировать производственную ситуацию, параметры реализуемых технологических процессов изготовления продукции и определять этапы производственного процесса, влияющие на формирование конкретной характеристики продукции
ПК-10	Способен принимать участие в проведении испытаний новых и модернизированных образцов продукции	ПК-10.1. Знает документы по стандартизации и методические документы, регламентирующие вопросы разработки и аттестации методик испытаний и метрологическое обеспечение производства ПК-10.2. Знает пакеты прикладных программ статистического анализа и специализированные программы расчёта ошибок контроля: наименования, возможности и порядок работы в них ПК-10.3. Умеет оптимизировать планы испытаний новых и модернизированных образцов продукции с применением прикладных программ статистического анализа ПК-10.4. Умеет выполнять статистическую обработку результатов испытаний новых и модернизированных образцов продукции, рассчитывать погрешности (неопределённости) результатов измерений ПК-10.5. Умеет применять пакеты прикладных программ статистического анализа для анализа результатов испытаний новых и модернизированных образцов продукции
ПК-11	Способен осуществлять контроль эксплуатации средств автоматизации и механизации технологических процессов механо-сборочного производства	ПК-11.1. Знает состав и правила разработки эксплуатационной документации ПК-11.2. Знает требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической безопасности и электробезопасности при эксплуатации и техническом обслуживании средств автоматизации и механизации технологических операций ПК-11.3. Знает отечественный и зарубежный опыт автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов ПК-11.4. Знает методики расчёта экономической эффективности использования средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов ПК-11.5. Умеет контролировать правильность эксплуатации средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов, качество выполнения операций их периодического (регламентного) обслуживания

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-11.6. Умеет формулировать предложения по повышению производительность, упрощению эксплуатации и ремонта, снижению стоимости средств автоматизации и механизации технологических и вспомогательных переходов

IV ТРЕБОВАНИЯ К ВКР

4.1 ВКР бакалавра по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика (профиль «Проектно-конструкторское обеспечение машиностроительных производств») представляет собой самостоятельный, логически завершенный проект, связанный с решением целей и задач освоенной ОПОП и демонстрирующий умение его автора самостоятельно решать поставленную перед ним практическую задачу, формулировать соответствующие выводы и аргументировать свою точку зрения.

4.2. ВКР выполняется в виде конструкторско-технологического проекта.

4.3 Цели ВКР:

определение соответствия уровня теоретических знаний и практических умений бакалавра требованиям ФГОС ВО;

установление степени готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках своего направления подготовки.

4.4 Задачи ВКР:

формирование и развитие способностей для успешного выполнения своих профессиональных обязанностей;

расширение и систематизация теоретических и практических знаний;

подготовка к дальнейшей профессиональной деятельности в условиях непрерывного образования и самообразования.

4.5 Условия и сроки выполнения ВКР устанавливаются кафедрой технологии и организации машиностроительного производства на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.03 Прикладная механика (профиль «Проектно-технологическое обеспечение машиностроительных производств»), локальных документов Университета, приведенных в п. 1.2.

4.6 Видами ВКР являются:

типовая ВКР;

комплексная ВКР. Эта работа выполняется несколькими студентами одного направления подготовки, разрабатывающими одну тему под руководством одного преподавателя;

междисциплинарная ВКР. Выполняется несколькими студентами разных направлений подготовки под руководством разных преподавателей. В работе решается одна задача, разные аспекты которой разрабатывают студенты соответствующих специальностей;

ВКР соревновательного типа. Несколько студентов одного направления подготовки под руководством разных преподавателей решают одну и ту же задачу с одинаковыми исходными данными.

4.7 Для подготовки ВКР назначается руководитель и консультанты. ВКР выполняется обучающимся самостоятельно.

4.8 В ВКР на основе теоретической подготовки решаются конкретные практические задачи, выносимые на публичную защиту.

4.9 К ВКР с точки зрения её содержания и изложения предъявляются следующие требования:

постановка задач должна быть конкретной, вытекать из современного состояния науки и техники и обосновываться анализом соответствующей научно-технической информации и производственного опыта;

изложение хода и результатов работы должно иллюстрироваться примерами, подтверждающими обоснованность принятых решений;

выводы и предложения, изложенные в заключении, должны иметь практическую значимость, сопровождаться рекомендациями по их внедрению в производство;

материал должен излагаться логично, быть доказательным и убедительным;

работа должна иметь чёткую структуру, написана техническим языком, оформлена согласно установленным требованиям;

работа может быть выполнена на русском или на одном из изучаемых иностранных языков; язык, на котором пишется ВКР, выбирается по согласованию с руководителем;

объём пояснительной записки ВКР, включая библиографические ссылки и приложения, должен составлять не менее 60 и не более 120 страниц компьютерного набора. Объём графической части — не менее 5 и не более 7 листов формата А1.

4.10 ВКР имеет следующую структуру:

титульный лист;

задание;

аннотация;

содержание;

введение;

технологическая часть;

конструкторская часть;

организационно-экономическая часть;

охрана труда и промышленная безопасность;

выводы;

перечень ссылок;

приложения (комплект технологической документации, листинги программ, распечатки расчётных документов MathCAD, MS Excel и т.д., спецификации и т. п.).

4.11 ВКР подлежит рецензированию. Порядок рецензирования устанавливается на основании локальных документов Университета, приведенных в п. 1.2. Рецензия должна содержать общую оценку работы по следующим показателям:

степень соответствия содержания ВКР заданию и исходным данным;

технический уровень решений, принятых в работе, степень соответствия их современному состоянию науки и техники;

степень обоснованности принятых в работе решений;

экономический эффект от предлагаемых технических и организационных решений;

соответствие оформления работы требованиям Единой системы конструкторской документации и Единой системы технологической документации;

степень использования при подготовке ВКР современных информационных технологий и специализированного программного обеспечения.

4.12 Защита ВКР проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии.

4.13 Требования к оформлению ВКР:.

поля: верхнее, нижнее — 2,0 см, левое — 3,0 см, правое — 1,5 см;

шрифт Times New Roman, размер 14 пт;

межстрочный интервал — 1,5;

выравнивание — по ширине;

абзацный отступ — 1,25 см.

У ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

5.1 Тематика ВКР

Темы выпускных квалификационных работ определяются кафедрой технологии и организации машиностроительного производства ФГБОУ ВО «ДонГТУ».

При выборе темы учитывается её актуальность и практическая значимость для предприятий, где были получены исходные данные для подготовки ВКР, а также опыт, накопленный студентом при выполнении курсовых проектов и работ, подготовке рефератов и докладов на семинарах и конференциях в рамках НИРС, что позволяет обеспечить преемственность научных и практических интересов.

Формулировка темы ВКР должна быть краткой, отражать основное содержание работы. В формулировке темы следует указать объект и/или инструментарий, на который ориентирована работа.

Примерные формулировки тем выпускных квалификационных работ:

1. Проектирование технологического процесса автоматизированного изготовления детали «*Наименование*».

2. Проектирование технологического процесса изготовления детали «*Наименование*» в среде САПР ТП.

3. Разработка гибкой производственной системы на базе металлорежущего станка с ЧПУ.

4. Модернизация привода главного движения (привода подач) металлорежущего станка с целью повышения уровня автоматизации.

5. Модернизация привода главного движения (привода подач) металлорежущего станка с целью расширения технологических возможностей.

6. Анализ и синтез конструкции сменного рабочего органа промышленного робота-манипулятора

7. Совершенствование конструкции станочного приспособления с целью повышения точности установки заготовки

8. Совершенствование конструкции станочного приспособления с целью повышения производительности технологической операции.

9. Разработка технологической оснастки для повышения уровня механизации (автоматизации) операции.

10. Совершенствование контроля качества изготовления детали «*Наименование*».

Формулировки тем ВКР могут корректироваться в соответствии с индивидуальными возможностями, потребностями и траекториями обучения конкретных обучающихся, предложениями самих обучающихся, практической актуальностью конструкторских, технологических или организационных проблем машиностроительных производств региона.

В зависимости от исходных данных и предприятий все студенты обеспечиваются индивидуальным заданием для выполнения ВКР.

5.2 Критерии оценивания

Результаты подготовки и защиты выпускной квалификационной работы оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка за ВКР выставляется государственной экзаменационной комиссией. При выставлении оценки учитываются следующие критерии:

достижение поставленной цели и степень обоснованности полученных результатов решения поставленных задач;

доклад;

отзыв научного руководителя;

рецензия;

ответы на вопросы.

Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР представлены в таблице 2.

Таблица 2 — Критерии оценивания результатов подготовки и защиты ВКР

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
«отлично»	Выпускная квалификационная работа оформлена в полном соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД, имеет практический характер. Содержание выпускной квалификационной работы раскрывает заявленную тему, а в выводах содержится решение поставленных во введении задач. Все части работы органически взаимосвязаны и на основе изучения значительного объема информации представлен самостоятельный анализ фактического материала и сделаны самостоятельные выводы, предложенные технологические, конструкторские, организационно-экономические предложения и разработки хорошо аргументированы. На защите ВКР студент демонстрирует глубокие знания вопросов темы, свободно и правильно излагает материал, решает практические задачи, владеет современными методами проектирования, во время доклада использует наглядный материал и легко отвечает на поставленные вопросы. На выпускную квалификационную работу имеется положительная рецензия. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.
«хорошо»	Выпускная квалификационная работа оформлена согласно требованиям ЕСКД и ЕСТД, имеет практический характер, материал изложен грамотно и последовательно, с соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями. При защите выпускной квалификационной работы студент показывает знания вопросов темы. Правильно излагает материал, решает практические задачи, а во время доклада использует наглядный материал и без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы. На выпускную квалификационную работу имеется положительная рецензия. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
«удовлетворительно»	Выпускная квалификационная работа носит практический характер, базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно. В работе просматривается последовательность изложения материала. Представлены необходимые предложения по совершенствованию технологической, конструкторской и организационной подготовке производства. В оформлении выпускной квалификационной работы допущены отступления от требований ЕСКД и ЕСТД. При защите выпускной квалификационной работы студент проявляет неуверенность, демонстрирует слабое знание вопросов темы, не даёт полного аргументированного ответа на заданные вопросы. Рецензия на выпускную квалификационную работу положительная, но у рецензента имеются существенные замечания к содержанию работы. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой положительный.
«неудовлетворительно»	Содержание выпускной квалификационной работы не соответствует заданию. Структура и оформление работы не соответствует требованиям ЕСКД, ЕСТД, требованиям настоящей Программы и Положению о выпускных квалификационных работах бакалавра и специалиста в ФГБОУ ВО «ДонГТУ». Материал работы изложен с грубыми ошибками, не выполнен анализ состояния изучаемой проблемы, отсутствуют выводы. Выпускная квалификационная работа условно допущена к защите руководителем и выпускающей кафедрой с указанием замечаний к содержанию работы. Студент на защите не может аргументировать выводы, привести подтверждения принятым решениям, не отвечает на поставленные вопросы, плохо владеет темой работы. В рецензии отмечены критические недостатки работы. Отзыв руководителя о работе студента над выпускной квалификационной работой отрицательный.

5.3 Контрольные вопросы для оценки результатов выполнения ВКР

При защите ВКР выпускник должен быть готов ответить на следующие типовые вопросы:

1. Какие функции выполняет заданная деталь в сборочной единице?
2. Охарактеризуйте служебное назначение заданной детали.
3. С какой целью выполняется анализ служебного назначения детали?
4. Какие поверхности заданной детали являются основными (вспомогательными/исполнительными)?
5. Какой комплект конструкторских основных баз имеет заданная деталь?
6. Сколько комплектов конструкторских вспомогательных баз имеет заданная деталь? Охарактеризуйте эти комплекты баз.
7. Из какого материала изготавливается заданная деталь? Расшифруйте

марку материала.

8. Охарактеризуйте технологические (механические) свойства материала заданной детали.

9. Предусмотрена ли в разработанном технологическом процессе термическая (химико-термическая) обработка заданной детали (отдельных поверхностей заданной детали)? Если да, то с какой целью она проводится?

10. Какой тип производства выбран в работе? Обоснуйте выбор типа производства.

11. Дайте характеристику выбранного типа производства.

12. Охарактеризуйте технологичность конструкции заданной детали с точки зрения механической обработки (с точки зрения получения заготовки).

13. Технологична ли конструкция заданной детали в условиях выбранного типа производства?

14. Имеются ли в конструкции заданной детали нетехнологичные элементы? Если да, то как можно повысить технологичность конструкции?

15. Какие факторы принимались во внимание при выборе возможных способов получения заготовки?

16. Какой метод получения заготовки выбран в работе? Ответ обоснуйте.

17. Какие способы получения заготовки сравнивались в работе? Какой способ выбран и почему?

18. Какие технико-экономические показатели заготовки определялись в работе? Какие значения получены?

19. Что характеризует коэффициент использования металла (коэффициент весовой точности заготовки / коэффициент выхода годного металла в заготовительных цехах)?

20. В какой последовательности выбирались технологические базы для обработки заданной детали?

21. Какие требования предъявляются к технологическим базам первых операций механической обработки?

22. Обоснуйте выбор технологических баз для первых операций механической обработки.

23. Реализован ли в технологическом процессе принцип единства баз (постоянства баз)?

24. Имеются ли в технологическом процессе операции, для которых выполнялась организованная смена баз? Как это отразилось на структуре предшествующей части технологического процесса?

25. Какие факторы принимались во внимание при определении количества и характера переходов обработки элементарных поверхностей детали?

26. Что такое план обработки элементарной поверхности? Как он формируется?

27. Какие методы определения общих и межоперационных припусков использовались в работе?

28. Какие факторы определяли выбор инструментального материала режущей части инструментов?

29. Что понимается под стойкостью режущего инструмента? Какие мероприятия по повышению стойкости режущего инструмента предусмотрены в работе?

30. Обоснуйте выбор материала режущей части инструмента (резцов, свёрл, фрез и т. д.).

31. Обоснуйте целесообразность применения в работе режущего инструмента, оснащённого сменными многогранными пластинками.

32. Используется ли на операциях технологического процесса СОЖ? Если да, то с какой целью и какая именно СОЖ? Ответ обоснуйте.

33. Что входит в машинно-вспомогательное время при обработке на станках с ЧПУ?

34. Как определяли штучное время для операций, выполняемых на станках с ЧПУ?

35. Какие составляющие включены в штучное время для операций, выполняемых на станках с ручным управлением?

36. Что входит в подготовительно-заключительное время на обработку партии заготовок на станках с ручным управлением (на станках с ЧПУ)?

37. Как в работе определялось время цикла автоматической работы станка по программе?

38. С какой целью разрабатывается расчётно-технологическая карта на операцию с ЧПУ?

39. Как выбирали положение нуля детали (исходной точки инструмента) при разработке токарных операций с ЧПУ?

40. Как в работе выбирали положение исходной плоскости для наладки многооперационного станка с ЧПУ на выполнение сверлильно-фрезерно-расточной операции?

41. В чем особенность применяемого на операции цикла глубокого сверления? Как применение цикла глубокого сверления учитывается при нормировании перехода?

42. Поясните принцип действия спроектированного станочного приспособления.

43. редусмотрены ли в конструкции спроектированного станочного приспособления элементы для направления режущего инструмента? Если да, то какие?

44. Обоснуйте выбор элементов для направления режущего инструмента в конструкции спроектированного станочного приспособления.

45. С какой целью выполнялся силовой расчёт станочного приспособления? Какие результаты получены?

46. Какие исходные данные необходимы для силового расчёта станочного приспособления? Как их определяли в работе?

47. Из каких условий определялась требуемая величина усилия закрепления при проектировании станочного приспособления?

48. Какой привод выбран для спроектированного станочного приспособления? Ответ обоснуйте.

49. Какие меры безопасности предусмотрены для спроектированного приспособления на случай аварийного падения давления в пневмосети (гидросистеме)?

50. По какому параметру в работе рассчитывалось на точность спроектированное станочное приспособление?

51. Как использованы результаты расчёта станочного приспособления на точность?

52. Как спроектированное станочное приспособление базируется и закрепляется на станке?

53. Допускается ли установка спроектированного станочного приспособления на станок вручную? Если нет, то какие элементы для строповки предусмотрены в конструкции приспособления?

54. Для контроля каких параметров детали предназначено спроектированное в работе контрольное приспособление?

55. Расскажите методику контроля спроектированным в работе контрольным приспособлением.

56. Поясните принцип действия контрольного приспособления, спроектированного в работе.

57. Какие факторы влияют на точность контроля спроектированным контрольным приспособлением?

58. Как в работе определялась программа запуска деталей в производство?

59. Как в работе определялась величина операционной партии (транспортной партии)?

60. Как в работе определяли необходимое количество станков по операциям технологического процесса?

61. Какие коэффициенты загрузки станочного оборудования участка получены? Целесообразно ли их повышение? Если да, то как можно этого достичь?

62. Какая форма организации производства принята в работе и почему?

63. Какие мероприятия включены в систему обслуживания рабочих мест участка?

64. Перечислите основные функции ремонтного хозяйства (инструментального хозяйства)?

65. Как в работе определяли численный состав персонала цеха по категориям?

66. Какие параметры производственного здания определены в работе?

67. Как в работе определяли высоту пролёта производственного здания, в котором расположен участок обработки?

68. Какой метод расположения оборудования выбран для участка и почему?

69. Как в работе определяли производственную площадь участка?

70. Как передаются детали с одного рабочего места на другое?

71. Какой межоперационный транспорт выбран для участка и почему?

72. Какое подъёмно-транспортное оборудование выбрано для участка?

Ответ обоснуйте.

73. Как в работе решён вопрос уборки стружки на участке?
74. Какая система уборки стружки применена на участке и почему?
75. Как при составлении калькуляции технологической себестоимости детали определяли затраты на основные материалы?
76. Какие расходы включены в смету затрат на содержание и эксплуатацию оборудования?
77. Какие затраты отнесены на технологическую (цеховую) себестоимость детали?
78. Какие технико-экономические показатели работы участка определены в проекте?
79. За счёт чего обеспечено снижение себестоимости детали по проекту?
80. Какие технологические (конструкторские / организационные) мероприятия обеспечили получение экономического эффекта в работе?
81. Какие опасные и вредные производственные факторы действуют на участке?
82. Каковы возможные причины травматизма на участке?
83. Какие виды инструктажей по охране труда проводятся для работников участка?
84. Какие противопожарные мероприятия предусмотрены на участке?
85. Какие технические (организационные) мероприятия по обеспечению безопасной работы предусмотрены на участке?
86. Какие мероприятия по обеспечению параметров микроклимата воздуха рабочей зоны предусмотрены на участке?
87. Какие вредные вещества выделяются в воздух рабочей зоны в ходе выполнения технологического процесса? Как нормируются и контролируются их концентрации в воздухе рабочей зоны?
88. Какая система освещения выбрана для участка и почему?
89. Какие мероприятия по снижению шума и вибраций на рабочих местах предусмотрены на участке?
90. Как обеспечивается электробезопасность на участке?

VI УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

6.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Схиртладзе, А. Г. Проектирование технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, В. П. Пучков, Н. М. Прис. — Старый Оскол : Тонкие наукоёмкие технологии, 2020. — 403 с. — <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl07000490028?page=1&rotate=0&theme=white> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.
2. Ерохин, В. В. Проектирование станочных приспособлений : монография / В. В. Ерохин. — Москва : Спутник+, 2019. — 383 с. : ил., табл. — https://elibrary.ru/download/elibrary_42368851_45499246.pdf — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.
3. Меринов, В. П. Контрольно-измерительные приспособления в машиностроении / В. П. Меринов. — Старый Оскол : Тонкие наукоёмкие технологии, 2020. — 170 с. — <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl07000489634?page=1&rotate=0&theme=white> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.
4. Экономика и организация машиностроительного производства : учебное пособие / О. С. Норкина, О. О. Подоляк, Е. В. Попова [и др.] ; под общ. ред. М. А. Прилуцкой, И. В. Ершовой ; М-во науки и высш. образования РФ. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2021. — 260 с. — <https://elar.urfu.ru/handle/10995/105469?mode=full> — Режим доступа : свободный.
5. Курдюков, В. И. Проектирование приводов главного движения станков с ЧПУ : учебно-методическое пособие / В. И. Курдюков, А. А. Андреев. — Курган : Издательство Курганского гос. ун-та, 2023. — 115 с. — <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=54404302> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.
6. Нартыжев, Р. М. Модельно-ориентированное проектирование автоматизированных производственных систем в машиностроении : учебное пособие / Р. М. Нартыжев. — Нальчик : Кабардино-Балкарский университет, 2018. — 136 с. — <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl07000351572?page=1&rotate=0&theme=white> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.
7. Макашин, Д. С. Математическое моделирование станков и станочных комплексов : учебное пособие / Д. С. Макашин, О. П. Коржова ; Минобрнауки России, Омский гос. техн. ун-т. — Омск : Изд-во ОмГТУ, 2023. — 124 с., ил. — <https://elibrary.ru/item.asp?id=53953570> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.
8. Фролов, Е. М. Технология обработки на станках с ЧПУ : учебное пособие / Е. М. Фролов, Ж. С. Тихонова. — Волгоград, Изд-во ВолГТУ, 2020.

— 64 с. — <https://elibrary.ru/item.asp?id=43995292> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

9. Фролов, Е. М. Типовые алгоритмы обработки на станках с ЧПУ : учебное пособие / Е. М. Фролов, Д. В. Крайнев, Ж. С. Тихонова. — Волгоград, Издательство ВолГТУ, 2019. — 108 с. — <https://elibrary.ru/item.asp?id=41659781> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

10. Технические инновации и прогрессивные технологии в машиностроении : учебное пособие / В. Л. Кулыгин, Д. В. Ардашев, Л. В. Шипулин, И. А. Кулыгина. — Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2020. — 79 с. — <https://elibrary.ru/item.asp?id=46440208> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

Дополнительная литература

1. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.1 / Под ред. А. М. Дальского, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова, А. Г. Суслова. — 5-е изд., исправленное. — Москва : Машиностроение-1, 2003. — 912 с., ил. — <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=94746> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

2. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2 / Под ред. А. М. Дальского, А. Г. Суслова, А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. — 5-е изд., исправленное. — Москва : Машиностроение-1, 2003. — 944 с., ил. — <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=94747> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

3. Вороненко, В. П. Проектирование машиностроительного производства : учебник для вузов / В. П. Вороненко, Ю. М. Соломенцев, А. Г. Схиртладзе ; под ред. чл.-корр. РАН Ю. М. Соломенцева. — 2-е изд., стереотипное. — Москва : Дрофа, 2006. — 380 с. : ил. — <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=94516> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

4. Организация, планирование и управление производством. Практикум. Курсовое проектирование : учебное пособие / Н. И. Новицкий, Д. Ч. Горноста́й, А. А. Горюшкин [и др.] ; под ред. Н. И. Новицкого. — 3-е издание, стереотипное. — Москва : КноРус, 2015. — 320 с. — <https://viewer.rsl.ru/ru/rsl02000012841?page=1&rotate=0&theme=white> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

5. Бе́ляков, Н. В. Проектирование механосборочных участков и цехов / Н. В. Бе́ляков, В. А. Горохов ; УО «ВГТУ». — Витебск, 2013. — 246 с. — <http://rep.vstu.by/handle/123456789/191?show=full> — Режим доступа : свободный.

6. Муслина, Г. Р. Измерения и контроль геометрических параметров деталей машин и приборов : учебное пособие / Г. Р. Муслина, Ю. М. Правиков ; под общ. ред. Л. В. Худобина. — 2-е издание, перераб. и доп. — Ульяновск : УлГТУ, 2022. — 309 с. — <http://lib.ulstu.ru/venec/disk/2007/Muslina.pdf> — Режим доступа : свободный.

7. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов в машиностроении : учебное пособие / А. Г. Схиртладзе, С. В. Бочкарев, А. Н. Лыков. — Пермь : Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010. — 505 с. — <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=95065> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

8. Виноградов, В. М. Межоперационный транспорт и загрузочные устройства автоматизированных технологических комплексов и поточных линий : учебное пособие / Виноградов В. М., Черепяхин А. А., Бутюгин В. А. — Москва : Университет машиностроения, 2013. — 154 с. — <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=95067> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

9. Федин, Е. И. Проектирование схем технологических наладок на операции механической обработки резанием : учебное пособие / Е. И. Федин, В. П. Кузнецов, А. С. Ямников. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2003. — 116 с. — <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=95071> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

10. Минко, В. М. Охрана труда в машиностроении : учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В. М. Минко — 3-е издание, переработанное. — Москва : Издательский центр «Академия», 2014. — 256 с. — <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=95073> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

11. Кувалдин, Ю. И. Расчет припусков и промежуточных размеров при обработке резанием: учебное пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования / Ю. И. Кувалдин, В. Д. Перевощиков. — Киров : Издательство ВятГУ, 2005. — 163 с. — <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=95074> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

12. Авраменко, В. Е. Основы технологии машиностроения. Базирование и базы в машиностроении : учебно-методическое пособие / В. Е. Авраменко, Н. С. Индаков, А. С. Курзаков. — Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. — 169 с. — <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=95075> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

13. Кулевич, В. П. Высокоэнергетические воздействия на материалы : учебно-методическое пособие / В. П. Кулевич. — Волгоград : Издательство ВолГТУ, 2023. — 68 с. — <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=52695406> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

14. Дерябин, И. П. Решение конструкторско-технологических задач с использованием физико-математических и вероятно-статистических методов : учебное пособие для выполнения практических работ / И. П. Дерябин, И. Н. Миронова. — Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2021. — 90 с. — <https://elibrary.ru/item.asp?id=48365889> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

15. Тудакова, Н. М. Размерные цепи обработки деталей : учебное пособие / Н. М. Тудакова; Нижегородский гос. техн. ун-т. им. Р. Е. Алексеева. — Нижний Новгород, Изд-во НГТУ, 2021. — 194 с. — <https://elibrary.ru/item.asp?id=49901874> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

Учебно-методическое обеспечение

1. Методические рекомендации по обеспечению санитарно-эпидемиологических требований к условиям труда : методические рекомендации МР 2.2.0244–21 : 2.2 Гигиена. Гигиена труда / разработ. А. Ю. Попова. — Москва : Роспотребнадзор, 2021. — 35 с. : табл. — <https://www.rospotrebnadzor.ru/files/news/MR%202.2.0244-21%20trud.pdf> —

Режим доступа : свободный.

2. РД 50-605–86 Методические указания по применению стандартов на статистический приёмочный контроль : введён 01.01.87 / Государственный комитет СССР по стандартам. — Москва : Издательство стандартов, 1986. — 46 с. : ил. — <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293849/4293849956.htm> — Режим доступа : свободный.

3. Методические рекомендации МР 186–85. Обеспечение технологичности конструкции изделий машиностроения и приборостроения. — Москва : ВНИИМАШ, 1985. — 52 с. — <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293737/4293737435.htm> — Режим доступа : свободный.

6.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ФГБОУ ВО «ДонГТУ» — <http://library.dstu.education> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей

2. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «БГТУ им. Шухова» — <https://ntb.bstu.ru/jirbis2> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

3. Национальная электронная библиотека — <https://viewer.rsl.ru> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU — <https://elibrary.ru> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

5. Электронно-библиотечная система znanium.com — <https://znanium.com> — Режим доступа : для зарегистрированных пользователей.

6. Рубикон ООО. Иллюстрированные каталоги, справочники, базы данных по металлорежущим станкам и кузнечно-прессовому оборудованию — <http://stanki-katalog.ru> — Режим доступа : свободный.

7. Федеральный институт промышленной собственности. Открытые реестры. — <https://fips.ru/registers-web> — Режим доступа : свободный.

8. Росстандарт. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. — <https://www.rst.gov.ru/portal/gost> — Режим доступа : свободный.

9. Библиотека нормативной документации. — <https://files.stroyinf.ru> — Режим доступа : свободный.

10. Минтруд России. Единая общероссийская справочно-информационная система по охране труда. — <https://eisot.rosmintrud.ru/normativnye-pravovye-akty> — Режим доступа : свободный.

11. Библиотека конструктора-машиностроителя — <https://lib-bkm.ru/> — Режим доступа : свободный.

Материально-техническое обеспечение ГИА представлено в таблице 3.

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, представления результатов самостоятельного выполнения ВКР и др., оборудованная специализированной (учебной) мебелью; набором демонстрационного оборудования для представления информации: мультимедиа-проектор, компьютер, демонстрационный экран 2. Компьютерный класс (лаборатория САПР) для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, компьютерами с неограниченным доступом к сети Интернет, включая доступ к электронно-библиотечным системам.	ауд. 103, корп. 3 ауд. 307, корп. 3

Лист согласования программы ГИА

Разработал

*ст. преп. кафедры технологии и
организации машиностроительного
производства*

(должность)



(подпись)

С. Ю. Стародубов

(Ф.И.О)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О)

(должность)

(подпись)

(Ф.И.О)

Заведующий кафедрой технологии и
организации машиностроительного
производства



(подпись)

А. М. Зинченко

(Ф.И.О)

протокол № 10 заседания кафедры технологии и организации
машиностроительного производства от 20.03.2023 г.

Декан факультета металлургического и
машиностроительного производства



(подпись)

Ю. В. Изюмов

(Ф.И.О)

Согласовано

Председатель методической комиссии по
направлению подготовки 15.03.03
Прикладная механика (профиль
«Проектно-конструкторское обеспечение
машиностроительных производств»)



(подпись)

А. М. Зинченко

(Ф.И.О)

Начальник учебно-методического центра



(подпись)

О. А. Коваленко

(Ф.И.О)

Лист регистрации изменений программы ГИА

[illegible]