

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 ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
(код, наименование направления)

машиностроительных производств

Технология машиностроения
(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) «Технология машиностроения» по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Донбасский государственный технический университет» (далее — Университет), согласно требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утверждённого приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) от 17 августа 2020 г. №1044 (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 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

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 сферах: разработки проектов промышленных процессов и производств, разработка проектных решений технологического комплекса механосборочного производства, разработки конструкторской, технологической, технической документации комплексов механосборочного производства; оптимизация производственных процессов в тяжёлом машиностроении);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: технологического обеспечения заготовительного производства на машиностроительных предприятиях; технологической подготовки производства деталей машиностроения).

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:

освоение технологий машиностроительного производства;

реализация мероприятий по эффективному использованию средств и систем машиностроительного производства;

внедрение технологий изготовления машиностроительных изделий;

обеспечение промышленной безопасности;

ведение документации;

доводка и освоение средств и систем машиностроительного производства.

Организационно-управленческий тип деятельности:

организация работы коллективов исполнителей;

проведение расчётов по созданию производственных участков;

нахождение компромисса между различными требованиями при планировании производства.

Проектно-конструкторский тип деятельности:

разработка средств технологического оснащения;

информационное обеспечение проектирования средств технологического оснащения;

рациональное использование ресурсов в машиностроительных производствах;

разработка технической документации;

использование информационных технологий в профессиональной деятельности.

Сервисно-эксплуатационный тип деятельности:

обслуживание средств и систем машиностроительного производства;

составление заявок на средства и системы машиностроительных производств.

Объектами профессиональной деятельности выпускника, освоившего программу бакалавриата по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (профиль «Технология машиностроения») 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 стандартизации 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; действующие законодательные 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, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает закономерности и особенности социально-исторического развития общества, разных культур в этическом и философском контексте УК-5.2. Умеет использовать понятийный аппарат исторической науки, выделять и анализировать ключевые события хронологической последовательности, важнейшие достижения, характеризующие 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 социальных источников, и применяет аргументацию при отстаивании собственной позиции по вопросам истории

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		УК-5.5. Владеет простейшими методами восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом 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 привлечением необходимых ресурсов для их выполнения; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения УК-6.3. Владеет методиками 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
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные усло-	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 безопасно-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	влияние жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе возникновения чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	сти 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 осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья с учётом этических норм УК-9.3. Владеет навыками взаимодействия в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья
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 и различных областях жизнедеятельности УК-10.3. Владеет методами и инструментами экономического анализа для обоснованного принятия решений и достижения поставленных целей
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
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-1	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов	ОПК-1.1. Знает современные экологичные и безопасные методы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах ОПК-1.2. Умеет выбирать основные и вспомогательные

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	тических ресурсов в машиностроении	ные материалы для изготовления машиностроительных изделий ОПК-1.3. Умеет применять рациональные способы реализации основных технологических процессов ОПК-1.4. Владеет современными методами разработки малоотходных энергосберегающих технологий
ОПК-2	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-2.1. Знает методики определения и расчёта затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений ОПК-2.2. Умеет производить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений и выявлять пути их снижения ОПК-2.3. Владеет современными методами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений и выявлять пути их снижения ОПК-2.4. Осуществляет поиск и внедрение технологических способов снижения затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
ОПК-3	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-3.1. Определяет потребность в технологическом оборудовании ОПК-3.2. Умеет эффективно использовать технологические возможности нового оборудования ОПК-3.3. Владеет методиками внедрения и освоения нового технологического оборудования в машиностроительном производстве
ОПК-4	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-4.1. Знает основные положения экологической безопасности и правила техники безопасности при работе на металлорежущем оборудовании и рабочих местах ОПК-4.2. Умеет решать задачи обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах ОПК-4.3. Владеет методами и навыками контроля и обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	ОПК-5.1. Знает основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда ОПК-5.2. Умеет применять в процессе производства машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда, основные закономерности процессов измерений, контроля, механической обработки, сборки ОПК-5.3. Владеет навыками использования основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Использует принципы работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности ОПК-6.2. Знает современные информационные технологии, в том числе с использованием стандартного программного обеспечения ОПК-6.3. Владеет навыками использования принципов работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-7.1. Знает виды технической, конструкторской и технологической документации, связанной с профессиональной деятельностью ОПК-7.2. Знает стандартные правила записи операций и переходов механической обработки и сборки, оформления технологической документации комплексов механосборочного производства ОПК-7.3. Владеет навыками разработки и оформления технологической документации, связанной с профессиональной деятельностью
ОПК-8	Способен участвовать в разработке обобщённых вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.1. Знает фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы ОПК-8.2. Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера при разработке обобщённых вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами ОПК-8.3. Владеет навыками выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе анализа обобщённых вариантов решения проблемы
ОПК-9	Способен участвовать в разработке изделий машиностроения	ОПК-9.1. Владеет базовыми знаниями, методиками проведения расчётов, информационным обеспечением разработки проектов изделий машиностроения ОПК-9.2. Осуществляет разработку проектов изделий машиностроения ОПК-9.3. Владеет навыками разработки проектов изделий машиностроения, в том числе с использованием основных программных продуктов
ОПК-10	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-10.1. Знает принципы разработки алгоритмов и современных компьютерных программ ОПК-10.2. Умеет разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения ОПК-10.3. Владеет навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения
Профессиональные компетенции		
ПК-1	Способен осваивать на практике и совершенствовать технологии ма-	ПК-1.1. Знает типовые технологические процессы и признаки подобию технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой слож-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	шиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий	ности¹ ПК-1.2. Умеет выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности; составлять технологические маршруты на машиностроительные изделия низкой сложности ПК-1.3. Знает типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой сложности (в том числе и на станках с ЧПУ) и правила выбора технологического процесса–аналога ПК-1.4. Умеет определять порядок выполнения переходов, количество установов и вспомогательных переходов при проектировании операций обработки на токарных станках с ЧПУ и сверлильно-фрезерно-расточных обрабатывающих центрах (СФЦ ОЦ) ПК-1.5. Знает принципы и последовательность проектирования технологических операций изготовления деталей на токарных станках с ЧПУ и СФЦ ОЦ
ПК-2	Способен разрабатывать и выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации и программ выбора и расчёта параметров технологических процессов	ПК-2.1. Умеет выявлять несоответствие проектной документации установленным технологическим нормам и требованиям; нетехнологичные элементы конструкции машиностроительных изделий; использовать прикладные компьютерные программы для выявления нетехнологичных элементов; разрабатывать предложения по изменению проектной документации на машиностроительные изделия низкой сложности с целью повышения технологичности их конструкции ПК-2.2. Умеет оценивать технологичность конструкций деталей низкой и средней сложности² типа тел вращения и не тел вращения с учётом изготовления на станках с ЧПУ ПК-2.3. Знает нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; последовательность действий при оценке технологичности конструкции машиностроительных изделий; основные критерии качественной оценки технологичности и их характерные значения ПК-2.4. Умеет устанавливать по марке материала технологические свойства; выявлять конструктивные особенности машиностроительных деталей низкой сложности, влияющие на выбор получения заготовки; вы-

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 квалитета и шероховатостью не ниже Ra3,2 (Профессиональный стандарт ПС 40.031)

² — к деталям 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 квалитета и шероховатостью не ниже Ra0,8 (Профессиональный стандарт ПС 40.031)

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		бирать метод получения исходной заготовки ПК-2.5. Знает способы получения заготовок; последовательность и правила выбора исходных заготовок; характеристики основных методов получения исходных заготовок машиностроительных деталей низкой сложности; технологические возможности заготовительных производств ПК-2.6. Использовать САД-системы для выявления конструктивных особенностей машиностроительных изделий низкой сложности, влияющих на выбор метода получения исходной заготовки
ПК-3	Способен участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации, управления, контроля и испытаний	ПК-3.1. Умеет выбирать специализацию механосборочного участка; определять виды и выполнять расчёт количества вспомогательного оборудования; определять расположение и ширину проездов и проходов, параметры трасс подъёмно-транспортного оборудования; выполнять расчёт и размещение зон складирования и хранения заготовок, деталей; выбирать способ расположения основного оборудования; выполнять предварительный и точный расчёт производственной площади механосборочного участка; определять основные конструкторские и объёмно-планировочные решения помещения механосборочного участка; разрабатывать темплеты оборудования ПК-3.2. Знает методика расчёта производственной площади, нормы расхода энергоносителей и технологических сред; принципы формирования механосборочных участков ПК-3.3. Умеет формировать пояснительную записку по принятым в проекте технологическим решениям механосборочного участка; оформлять технологическую схему производственного участка; планы расположения оборудования и его спецификацию, технологические расчёты параметров механосборочного участка ПК-3.4. Знает требования к составу и содержанию пояснительной записки технологических решений производственных объектов; принципы составления технологической схемы производства; правила оформления планов расположения оборудования, спецификаций оборудования, темплетов
ПК-4	Способен выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства машиностроитель-	ПК-4.1. Умеет анализировать производственную ситуацию и выявлять причины дефектов при изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности; выявлять ошибки при проектировании операций для станков с ЧПУ; использовать данные SCADA-систем для анализа производственной ситуации и выявления причин брака при изготовлении машиностроительных изделий низкой сложности ПК-4.2. Знает виды и причины брака; технологические факторы, вызывающие погрешности изготовления ма-

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ной продукции.	шиностроительных изделий низкой сложности и методы уменьшения их влияния; функциональные возможности SCADA-систем по сбору, обработке и отображению информации о технологических процессах изготовления машиностроительных изделий низкой сложности ПК-4.3. Умеет выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям низкой степени сложности и выбирать средства контроля этих требований ПК-4.4. Знает технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям низкой сложности, основные методы и способы их контроля; основные средства контроля; принципы выбора контрольно-измерительных приборов и инструмента ПК-4.5. Умеет разрабатывать структуру управляющих программ (УП) для обработки заготовок деталей средней сложности на токарных станках с ЧПУ и СФР ОЦ; применять стратегии обработки заготовок на станках с ЧПУ; кодировать геометрическую, технологическую и вспомогательную информацию в УП; создавать комбинированные траектории движения инструментов при помощи САМ-систем; формировать УП для обработки заготовок деталей средней сложности при помощи САМ-систем ПК-4.6. Знает типы УЧПУ, оси координат и направления движения рабочих органов, структуру и формат УП; символы кодирования геометрических, технологических и вспомогательных функций; графические и управляющие символы в УП; функции программирования подачи и главного движения; методы программирования линейной, круговой и параболической интерполяции
ПК-5	Способен разрабатывать планы, программы и методики, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, промышленной и экологической безопасности машиностроительных производств, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, экологической безопасности машиностроительных производств	ПК-5.1. Определять и подтверждать расчётом категории помещений механосборочного участка по взрывопожароопасности; определять вид и класс опасности образующихся отходов, выполнять расчёт количества отходов механосборочного участка ПК-5.2. Умеет формировать перечень мероприятий, обеспечивающих соблюдение требований охраны труда на проектируемом механосборочном участке; формировать результаты расчётов о количестве и составе вредных выбросов механосборочного участка в атмосферу и сбросов в водные источники; составлять перечень мероприятий по предотвращению (сокращению) выбросов и сбросов вредных веществ в окружающую среду; формировать сведения о виде, составе и планируемом объёме отходов механосборочного участка, подлежащих утилизации и захоронению с указанием класса опасности отходов

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-5.3. Знает виды отходов производства; методику расчёта количества отходов производства; опасные и вредные производственные факторы механосборочного производства; требования охраны труда, экологической и пожарной безопасности; классы опасных производственных объектов
ПК-6	Способен разрабатывать, редактировать и оформлять документацию с помощью современного специализированного программного обеспечения для технологической подготовки производства	ПК-6.1. Умеет использовать PDM-систему организации для поиска машиностроительных изделий-аналогов низкой сложности; просмотра проектной документации; согласования предложений по изменению конструкций изделий и проектной документации; поиска типовых технологических процессов; поиска и анализа конструкторско-технологических решений с целью унификации и типизации; для передачи технического задания на проектирование исходных заготовок разработчикам ПК-6.2. Умеет использовать САРР-системы для проектирования технологических операций и оформления технологической документации; поиска и редактирования типовых технологических процессов и технологических процессов-аналогов машиностроительных изделий низкой сложности; для определения технологических возможностей и выбора средств технологического оснащения, режимов обработки; для формирования баз технологических знаний ПК-6.3. Умеет использовать САРР-системы для создания и изменения форм технологических документов; создания и настройки шаблонов для автоматизированного создания технологических документов; создавать и редактировать записи в справочниках средств технологического оснащения ПК-6.4. Знает PDM-системы: возможности и порядок поиска и просмотра данных о машиностроительных изделиях; САРР-системы: возможности, порядок работы в них; порядок, правила разработки и оформления конструкторской и технологической документации
ПК-7	Способен участвовать в организации работы малых коллективов исполнителей, планировать данные работы, а также работу персонала и фондов оплаты труда, принимать решения на основе экономических расчётов	ПК-7.1. Умеет производить расчёт штучного и подготовительно-заключительного времени операции обработки заготовок деталей низкой и средней сложности типа тел вращения и не тел вращения ПК-7.2. Умеет использовать САРР-системы для нормирования технологических операций изготовления машиностроительных изделий низкой сложности ПК-7.3. Знает методику расчёт норм времени для технологических операций изготовления машиностроительных изделий низкой сложности с применением САРР-систем ПК-7.4. Умеет выполнять расчёт суммарной трудоёмкости ручных операций механосборочного участка при механической обработке и (или) сборке; формировать

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		таблицу с данными о квалификации и численности персонала механосборочного участка ПК-7.5. Знает режимы работы производственных подразделений ПК-7.6. Умеет определять эффективный годовой фонд времени работы персонала механосборочного участка; назначать коэффициенты многостаночного обслуживания по видам основного оборудования; определять состав и квалификацию персонала механосборочного участка; выполнять расчёт количества персонала механосборочного участка ПК-7.7. Знает понятие годового фонда времени оборудования и персонала; виды фондов времени оборудования и персонала; методику расчёта количества персонала; виды основных технических показателей производства ПК-7.8. Умеет формировать сведения о расчётной численности, профессионально-квалификационном составе персонала механосборочного участка с распределением по группам производственных процессов, о числе рабочих мест и их оснащённости ПК-7.9. Знает положения Трудового кодекса Российской Федерации в части, касающейся оплаты труда, режимов труда и отдыха; требования охраны труда, пожарной и промышленной, экологической безопасности и электробезопасности
ПК-8	Способен участвовать в выполнении организационно-плановых расчётов по созданию (реорганизации) производственных участков машиностроительных производств	ПК-8.1. Умеет составлять перечень подлежащих изготовлению на механосборочном участке деталей с указанием основных геометрических, весовых и технологических параметров на основании производственной программы; определять тип производства для механосборочного участка на основании производственной программы и данных об изготавливаемых изделиях ПК-8.2. Знает типы и основные характеристики машиностроительного производства; методику определения действующего и проектируемого производства; виды производственных программ; методику разработки приведенной производственной программы; критерии определения типа производства
ПК-9	Способен находить компромисс между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и при долгосрочном планировании	ПК-9.1. Умеет анализировать схемы базирования заготовок деталей низкой и средней сложности типа тел вращения и не тел вращения ПК-9.2. Умеет выбирать схемы базирования и закрепления деталей и сборочных единиц машиностроительных изделий низкой сложности ПК-9.3. Знает теорию базирования; принципы выбора технологических баз; типовые схемы базирования заготовок; правила выбора технологических баз при проектировании операций на токарных станках с ЧПУ и СФР ОЦ

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-9.4. Выбирать технологическое оборудование, режущий инструмент и приспособления для изготовления деталей низкой и средней сложности ПК-9.5. Знает виды, назначение и принципы работы металлообрабатывающего оборудования; технологические возможности станков; конструкции и назначение станочных приспособлений; марки и свойства инструментальных материалов
ПК-10	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения машиностроительных производств с учётом технологических, эксплуатационных, экономических, эстетических параметров, а также выбирать эти средства	ПК-10.1. Умеет определять схему установки заготовки; выбирать стандартные установочные элементы и разрабатывать конструкцию специальных установочных элементов простых станочных³ и универсально-сборных приспособлений ПК-10.2. Умеет рассчитывать силы резания; составлять силовые расчётные схемы; выбирать стандартные зажимные устройства и разрабатывать конструкции специальных зажимных устройств, выполнять силовые расчёты простых станочных и универсально-сборных приспособлений ПК-10.3. Умеет выбирать стандартные направляющие элементы и разрабатывать конструкцию специальных; разрабатывать конструкцию вспомогательных элементов и корпусных деталей простых станочных приспособлений ПК-10.4. Умеет выполнять точностные расчёты конструкций простых станочных и универсально-сборных приспособлений; назначать технические требования к деталям и сборочным единицам простых станочных приспособлений ПК-10.5. Знает методики проектирования станочных и универсально-сборных приспособлений; методику расчёта сил резания и построения расчётных силовых схем; типы, характеристики и правила выбора установочных элементов, силовых механизмов, зажимных устройств и направляющих элементов простых станочных приспособлений
ПК-11	Способен выполнять сбор и анализ исходных информационных данных для проектирования средств технологического оснащения	ПК-11.1. Умеет анализировать конструкции приспособлений в целях поиска приспособлений-аналогов; использовать конструкции приспособлений-аналогов для подбора конструктивных решений при разработке простых станочных, контрольно-измерительных⁴ и универсально-сборных приспособлений; использовать электронные каталоги для выбора элементов приспособлений

³ — к простым станочным приспособлениям относятся приспособления с ручным приводом для установки заготовок, содержащие до 30 составных частей — деталей и сборочных единиц (Профессиональный стандарт ПС 40.052)

⁴ — к простым контрольно-измерительным приспособлениям относятся неавтоматические контрольно-измерительные приспособления для контроля и/или измерения размеров с точностью до 0,01 мм и/или точности формы поверхностей с точностью до 0,05 мм (Профессиональный стандарт ПС 40.052)

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-11.2. Знает конструкции простых станочных, контрольно-измерительных и универсально-сборных приспособлений; структуру требований к станочным, контрольно-измерительным и универсально-сборным приспособлениям; размерные параметры столов и шпинделей станков; методику построения схем контроля параметров технических требований ПК-11.3. Знает технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных простых станочных, контрольно-измерительных приспособлений; системы универсально-сборных приспособлений и их комплектность
ПК-12	Способен применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей	ПК-12.1. Умеет выбирать материалы деталей, выполнять прочностные расчёты конструкций простых станочных и универсально-сборных приспособлений; оценивать возможный экономический эффект от внедрения спроектированных простых станочных, контрольно-измерительных и универсально-сборных приспособлений ПК-12.2. Знает методики прочностных и жёсткостных расчётов конструкций станочных приспособлений; метрологию, теоретическую механику в объёме выполняемой работы; методики расчёта экономической эффективности от внедрения простых станочных и контрольно-измерительных приспособлений ПК-12.3. Умеет анализировать дефекты, выявленные при изготовлении и испытании простых станочных, контрольно-измерительных и универсально-сборных приспособлений ПК-12.4. Знает виды дефектов простых станочных, контрольно-измерительных и универсально-сборных приспособлений
ПК-13	Способен разрабатывать (на основе действующих стандартов) техническую документацию на средства и системы машиностроительных производств; оформлять законченные проектно-конструкторские работы	ПК-13.1. Умеет оформлять и использовать документацию на приспособления в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации и стандартами в сфере интеллектуальной собственности; отслеживать соблюдение требований конструкторской документации при изготовлении простых станочных, контрольно-измерительных и универсально-сборных приспособлений ПК-13.2. Знает нормативно-технические и руководящие документы по порядку и правилам разработки конструкторской документации; основы права интеллектуальной собственности; признаки подобия простых приспособлений; принципы унификации конструктивных решений приспособлений; виды и область применения нормативно-технической документации
ПК-14	Способен использовать современные информа-	ПК-14.1. Умеет просматривать конструкторскую документацию и устанавливать размеры с использованием

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ционные технологии при проектировании машиностроительных изделий, выбирать средства автоматизации проектирования и конструирования машиностроительных изделий	CAD-систем; разрабатывать конструкторскую документацию с использованием CAD-систем и использовать их для внесения изменений в конструкции простых станочных, контрольно-измерительных и универсально-сборных приспособлений; использовать CAD-системы для контроля оформления каталогов унифицированных конструктивных элементов простых приспособлений ПК-14.2. Умеет использовать прикладные компьютерные программы для силовых, прочностных, точностных расчётов простых станочных, контрольно-измерительных и универсально-сборных приспособлений ПК-14.3. Знает CAD-системы: классы, наименования, возможности и порядок работы в них; прикладные компьютерные программы для вычислений; наименования, возможности и порядок работы в них ПК-14.4. Умеет планировать собственную работу с использованием компьютерного информационного менеджера; получать, отправлять, пересылать сообщения и документы по электронной почте; использовать текстовые редакторы (процессоры) для создания конструкторской документации на простые станочные, контрольно-измерительные и универсально-сборные приспособления, для оформления предложений по нормативно-технической документации на простые приспособления ПК-14.5. Знает текстовые редакторы (процессоры): наименования, возможности и порядок работы в них; прикладные компьютерные программы для работы с электронной почтой: наименования, возможности и порядок работы в них
ПК-15	Способен выполнять работы по настройке и регламентному эксплуатационному обслуживанию средств и систем машиностроительного производства	ПК-15.1. Умеет: контролировать управляющую программу (УП) на отсутствие геометрических и синтаксических ошибок автоматизированным способом; контролировать УП с имитацией съёма материала; записывать и считывать файлы УП на программноносители; осуществлять обмен файлами УП между программноносителем и УЧПУ при помощи интерфейсов ввода/вывода; выявлять и исправлять ошибки при обмене файлами УП между программноносителем и УЧПУ ПК-15.2. Знает: эксплуатационные и сервисно-информационные функции УЧПУ; специализированные программные модули визуального контроля САМ-систем и (или) программного обеспечения верификации УП; имитационное программное обеспечение УЧПУ; форматы вывода данных из САМ-системы; методы проверки УП по геометрическим параметрам; интерфейсы передачи данных и методы их использования на УЧПУ; структуру файловой системы УЧПУ

Код	Наименование компетенций согласно ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		ПК-15.3. Знает правила эксплуатации средств технологического оснащения, используемого при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности
ПК-16	Способен составлять заявки на средства и системы машиностроительных производств	ПК-16.1. Умеет разрабатывать требования к архитектурно-строительным решениям и инженерному обеспечению механосборочного участка ПК-16.2. Знает основы инженерного обеспечения основного и вспомогательного оборудования; требования к содержанию заданий на разработку архитектурно-строительных и инженерных решений ПК-16.3. Умеет разрабатывать задания на изготовление нестандартного основного и вспомогательного оборудования механосборочного участка; оформлять задания на разработку строительной, инженерных частей проекта механосборочного участка, задания для учёта при разработке мероприятий по охране окружающей среды ПК-16.4. Знает структуру, содержание, принципы оформления заданий на разработку строительной, инженерных частей проекта, задания для учёта при разработке мероприятий по охране окружающей среды

IV ТРЕБОВАНИЯ К ВКР

4.1 ВКР бакалавра по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (профиль «Технология машиностроения») представляет собой самостоятельный, логически завершённый проект, связанный с достижением целей и решением 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 ФГБОУ ВО «ДонГТУ» на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (профиль «Технология машиностроения»), 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 обосновывать 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;

основная часть;

выводы;

перечень ссылок;

приложения;

графическая часть.

Введение содержит чёткое и краткое обоснование выбора темы, определение её актуальности, формулировку цели проекта и задач, которые необходимо решить для её достижения;

Основная часть включает следующие разделы:

1. Технологическая часть. В технологической части ВКР рассматриваются следующие вопросы:

назначение изделия, краткое описание его конструкции и детали, входящей в него. Наименование и обозначение детали⁵ указывается в исходных данных на ВКР;

химический состав, механические и технологические свойства материала детали, область применения данного материала в машиностроении;

определение типа производства, расчёт операционной партии или такта выпуска;

⁵ Для ВКР выбирают детали низкой и средней сложности.

анализ конструкции детали, оценка её технологичности;
 технико-экономическое обоснование способа получения заготовки;
 разработка чертежа заготовки;
 выбор баз, составление маршрута обработки детали с выбором оборудования и технологического оснащения;
 определение межоперационных припусков на обработку аналитическим методом и по нормативам;
 разработка операционной технологии;
 расчёт и назначение режимов резания и норм времени на обработку;
 оформление технологической документации обработки детали.

2. Конструкторская часть⁶. Рекомендуются выполнение следующих этапов:

описание конструкции и работы станочного приспособления;
 разработка схемы базирования и закрепления приспособления на станке;
 выбор элементов приспособления с необходимыми расчётами;
 составление схемы сил, действующих на заготовку и расчёт зажимного устройства. Выбор параметров привода;
 установление технических требований на приспособление, обеспечивающих заданную точность обработки детали;
 разработка сборочного чертежа приспособления.
 описание конструкции и принципа действия контрольного или контрольно-измерительного приспособления;
 определение погрешности измерений контрольного или контрольно-измерительного приспособления;
 разработка сборочного чертежа контрольного или контрольно-измерительного приспособления.

3. Организация и планирование производства. В данном разделе решаются следующие вопросы:

определение количества рабочих мест, необходимых для выпуска заданной детали;
 выбор и обоснование организационной формы производства детали, разработка производственных графиков;
 организация обслуживания рабочих мест.

4. Разработка планировки участка (линии) предполагает решение следующих задач:

выбор и обоснование основных характеристик производственного здания;
 выбор и обоснование подъёмно-транспортного оборудования;
 проектирование станочного отделения;
 проектирование системы удаления и транспортировки стружки;
 проектирование вспомогательных отделений, систем, служб;

⁶ В рамках ВКР студентом должны разрабатываться простые станочные и контрольно-измерительные приспособления.

разработка общей компоновки участка.

5. Экономическая часть имеет следующую структуру:

составление калькуляции себестоимости детали;

расчёт экономической эффективности проекта;

технико-экономические показатели работы участка (линии).

6. Охрана труда и производственная безопасность. Данный раздел имеет следующую структуру:

характеристика вредных и опасных факторов проектируемого производства;

санитарно-гигиенические мероприятия;

мероприятия по технике безопасности;

противопожарные мероприятия;

организация безопасной работы.

Выводы содержат подведение итогов всей работы, отражают основные результаты, достигнутые при решении вопросов и проблем, поставленных в задании. Дублируются цель и задачи из введения, но описываются с точки зрения «как они были решены». Оценивается полнота решения поставленных задач, указываются рекомендации по конкретному использованию результатов работы, её экономический эффект, степень внедрения и перспективы дальнейшего развития проекта.

В *приложения* обязательно включается комплект технологической документации (как правило, в виде отдельного альбома), спецификации на спроектированные в ВКР станочные и контрольно-измерительные приспособления. Также в приложения могут включаться листинги программ, распечатки расчётных документов MathCAD, таблицы MS Excel и т.д.

Графическая часть ВКР включает следующие обязательные конструкторские и технологические разработки:

чертёж заготовки или совмещённый чертёж детали и заготовки (0,5...1,0 листа формата A1);

расчётно-технологические карты на операции, выполняемые на станках с ЧПУ или карты наладки для станков с ручным управлением, полуавтоматов или автоматов (1,0...2,0 листа формата A1);

сборочный чертёж станочного приспособления (0,5...1,5 листа формата A1);

сборочный чертёж контрольного или контрольно-измерительного приспособления (0,5...1,5 листа формата A1);

планировка участка или линии (1,0 лист формата A1).

4.11 ВКР подлежит рецензированию. Порядок рецензирования устанавливается на основе 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 ВКР требованиям ЕСКД и ЕСТД;

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 которые ориентирована работа.

Примерная тематика ВКР:

1. Проект участка механической обработки деталей *наименование изделия или сборочной единицы* с подробной разработкой технологического процесса изготовления *наименование детали*.
2. Разработка конструкторско-технологического обеспечения изготовления детали «*Наименование*».
3. Совершенствование технологии изготовления детали «*Наименование*» в условиях *мелкосерийного/среднесерийного/крупносерийного* производства.
4. Разработка конструкторско-технологических мероприятий по совершенствованию технологии изготовления детали «*Наименование*».
5. Разработка автоматической линии по выпуску детали «*Наименование*».
6. Проект автоматизированного участка обработки детали «*Наименование*».
7. Проект гибкого производственного участка для изготовления детали «*Наименование*».
8. Проект поточной линии механической обработки детали «*Наименование*».
9. Проект участка механической обработки детали «*Наименование*».
10. Разработка мероприятий по усовершенствованию технологического процесса изготовления детали «*Наименование*».
11. Модернизация участка автоматической линии изготовления детали «*Наименование*».
12. Проект группового технологического процесса изготовления деталей *наименование изделия*.
13. Разработка мероприятий по повышению эффективности обработки детали «*Наименование*» на участке.

14. Разработка технологического процесса изготовления детали «*Наименование*».

15. Разработка участка изготовления и реновации детали «*Наименование*».

16. Разработка технологического процесса изготовления и ремонта детали «*Наименование*».

17. Разработка рекомендаций по повышению эффективности технологического процесса изготовления детали «*Наименование*».

18. Модернизация технологического процесса механической обработки детали «*Наименование*».

19. Разработка групповой технологии и участка по производству деталей *наименование изделия или изделий*.

20. Разработка проекта групповой технологии изготовления деталей *наименование изделия или изделий*.

Формулировки тем ВКР могут корректироваться в соответствии с индивидуальными возможностями, потребностями и траекториями обучения конкретных обучающихся, предложениями самих обучающихся, практической актуальностью технологических, конструкторских 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 объё-

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
	ма информации представлен самостоятельный анализ фактического материала и сделаны самостоятельные выводы, предложенные технологические, конструкторские, организационно-экономические предложения и разработки хорошо аргументированы. На защите выпускной квалификационной работы 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.
«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 руково-

Оценка	Характеристика работы и процедуры защиты ВКР
	дителем 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 примерные вопросы:

1. В какое изделие (какую сборочную единицу) входит заданная деталь? Охарактеризуйте служебное назначение этого изделия (сборочной единицы).
2. Охарактеризуйте условия, в которых работает заданная деталь. Какие воздействия она испытывает в процессе эксплуатации?
3. Какие функции выполняет заданная деталь в сборочной единице (изделии)?
4. Охарактеризуйте служебное назначение заданной детали.
5. С какой целью выполняется анализ служебного назначения детали?
6. Какие поверхности заданной детали являются основными (вспомогательными/исполнительными)?
7. Требуется ли механическая обработка свободных поверхностей заданной детали? Если да, то почему?
8. Какой комплект конструкторских основных баз имеет заданная деталь?
9. Сколько комплектов конструкторских вспомогательных баз имеет заданная деталь? Охарактеризуйте эти комплекты баз.
10. Из какого материала изготавливается заданная деталь? Расшифруйте марку материала.
11. Охарактеризуйте технологические свойства материала заданной детали.
12. Какие технологические свойства материала заданной детали учитывались при выборе метода получения заготовки?
13. Какие технологические свойства материала заданной детали учитываются при проектировании операций обработки резанием и как именно?
14. Дайте характеристику механических свойств материала заданной детали. Как требуемый уровень механических свойств материала детали обеспечивается в технологическом процессе её изготовления?
15. Предусмотрена ли в разработанном технологическом процессе термическая (химико-термическая) обработка заданной детали (отдельных поверхностей заданной детали)? Если да, то с какой целью она проводится?

16. Какой тип производства выбран в работе? Обоснуйте выбор типа производства.
17. Дайте характеристику выбранного типа производства.
18. Охарактеризуйте технологичность конструкции заданной детали с точки зрения механической обработки.
19. Охарактеризуйте технологичность конструкции заданной детали с точки зрения получения заготовки.
20. Технологична ли конструкция заданной детали в условиях выбранного типа производства?
21. Имеются ли в конструкции заданной детали нетехнологичные элементы? Если да, то как можно повысить технологичность конструкции?
22. Какие факторы принимались во внимание при выборе возможных способов получения заготовки?
23. Какой метод получения заготовки выбран в работе? Ответ обоснуйте.
24. Какие способы получения заготовки сравнивались в работе? Какой способ выбран и почему?
25. Какие технико-экономические показатели заготовки определялись в работе? Какие значения получены?
26. Что характеризует коэффициент использования металла (коэффициент весовой точности заготовки / коэффициент выхода годного металла в заготовительных цехах)?
27. В какой последовательности выбирались технологические базы для обработки заданной детали?
28. Какие требования предъявляются к технологическим базам первых операций механической обработки?
29. Обоснуйте выбор технологических баз для первых операций механической обработки.
30. Реализован ли в технологическом процессе принцип единства баз? Если нет, то почему?
31. Реализован ли в технологическом процессе принцип постоянства баз? Если да, то как именно?
32. Имеются ли в технологическом процессе операции, для которых выполнялась организованная смена баз? Как это отразилось на структуре предшествующей части технологического процесса?
33. Чем обусловлен выбор технологических баз для операции номер операции?
34. Какие факторы принимались во внимание при определении количества и характера переходов обработки элементарных поверхностей детали?
35. Что такое план обработки элементарной поверхности? Как он формируется?
36. Чем обоснована принятая последовательность операций технологического процесса?
37. Чем обоснована принятая последовательность выполнения переходов на операции номер операции?

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

39. Какие варианты рассматривались при выборе технологического оборудования для операции номер операции?

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

41. Как осуществлялся выбор режима резания для перехода номер перехода операции номер операции?

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

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

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

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

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

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

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

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

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

51. Каким образом осуществлялось техническое нормирование для операции номер операции?

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

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

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

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

56. Поясните принцип действия спроектированного станочного приспособления.

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

58. Предусмотрены ли в конструкции спроектированного станочного приспособления элементы для установки режущего инструмента на размер? Если да, то какие именно?

59. Чем обоснован выбор элементов для направления режущего инструмента в конструкции спроектированного станочного приспособления?

60. Чем обоснован выбор элементов для установки режущего инструмента на размер в конструкции спроектированного станочного приспособления?

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

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

63. Чем обоснован выбор точки приложения силы закрепления при проектировании схемы станочного приспособления?

64. Чем обоснован выбор направления приложения силы закрепления при проектировании схемы станочного приспособления?

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

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

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

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

69. Как использованы результаты расчёта станочного приспособления на точность?

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

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

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

73. Расскажите методику контроля спроектированным в работе контрольным приспособлением.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

84. Какие параметры производственного здания определены в работе?

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

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

87. Как в работе определяли производственную площадь участка?

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

89. Какой межоперационный транспорт выбран для участка и почему?

90. Какое подъёмно-транспортное оборудование выбрано для участка?

Ответ обоснуйте.

91. Как в работе решён вопрос уборки стружки на участке (линии)?

92. Какая система уборки стружки применена на участке и почему?

93. Как при составлении калькуляции технологической себестоимости детали определяли затраты на основные материалы?

94. Какие расходы включены в смету затрат на содержание и эксплуатацию оборудования?

95. Какие затраты отнесены на технологическую себестоимость детали?

96. Какие затраты отнесены на цеховую себестоимость детали?

97. Какие технико-экономические показатели работы участка определены в проекте?

98. За счёт чего обеспечено снижение себестоимости детали по проекту?

99. Какие технологические (конструкторские / организационные) мероприятия обеспечили получение экономического эффекта в работе?

100. Какие опасные и вредные производственные факторы действуют на участке?

101. Каковы возможные причины травматизма на участке?

102. Какие виды инструктажей по охране труда проводятся для работников участка?

103. Какие противопожарные мероприятия предусмотрены на участке?

104. Какие технические (организационные) мероприятия по обеспечению безопасной работы предусмотрены на участке?

105. Какие мероприятия по обеспечению параметров микроклимата воздуха рабочей зоны предусмотрены на участке?

106. Какие вредные вещества выделяются в воздух рабочей зоны в ходе выполнения технологического процесса? Как нормируются и контролируются их концентрации в воздухе рабочей зоны?

107. Какая система освещения выбрана для участка и почему?

108. Какие мероприятия по снижению шума и вибраций на рабочих местах предусмотрены на участке?

109. Охарактеризуйте помещение участка (линии) по степени опасности поражения электрическим током.

110. 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. Романенко, В. И. Проектирование механосборочных участков и цехов : пособие для студентов специальности «Технология машиностроения» / В. И. Романенко, Ю. Ю. Ярмач ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Технология машиностроения». — Минск : БНТУ, 2022. — 57 с. — <https://moodle.dstu.education/mod/resource/view.php?id=94307> — 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. Сулова. — 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. Сулова, 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. Беляков, Н. В. Проектирование механосборочных участков и цехов / Н. В. Беляков, 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. Перевошиков. — 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.

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.rosпотребнадзор.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.

Материально-техническое обеспечение ГИА представлено в таблице 3.

Таблица 3 — Материально-техническое обеспечение ГИА

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 15.03.05
Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных
производств (профиль «Технология
машиностроения»)


(подпись)

А. М. Зинченко

(Ф.И.О)

Начальник учебно-методического центра


(подпись)

О. А. Коваленко

(Ф.И.О)

Лист регистрации изменений программы ГИА

[illegible]