

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

/Давыдов И.А.

20 25 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

направление: 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

направленность (программа): Технология машиностроения

уровень образования: магистратура

форма обучения: очно-заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 9 зачетных единиц

Кафедра «Технология машиностроения и приборостроения»
полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составитель Святский Владислав Михайлович, д.т.н., доцент
Ф.И.О. (полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и рассмотрена на заседании кафедры «ТМиП»

Протокол от 26.03 2025 г. № 3

Заведующий кафедрой «ТМиП»

 / Р.М. Бакиров
26.03 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», программы «Технология машиностроения»

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН 15.00.00 «Машиностроение» от 12.03 2025 г. № 3

Председатель учебно-методической
комиссии по УГСН 15.00.00 «Машиностроение»
(шифр и наименование полностью)

 / А.Н. Шельпяков
12.03 2025 г.

Руководитель образовательной программы
«Технология машиностроения»

 / В.М. Святский
28.02 2025 г.

1. Цель и задачи государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление соответствия уровня освоенности компетенций, обеспечивающих соответствующую квалификацию и уровень образования обучающихся, требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и основной образовательной программы.

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

- оценка уровня сформированности компетенций;
- принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА, выдаче документа о высшем образовании и присвоения квалификации.

2. Место ГИА в структуре основной профессиональной образовательной программы

ГИА является обязательной для обучающихся, осваивающих ООП вне зависимости от форм обучения и форм получения образования и претендующих на получение документа о высшем образовании и квалификации.

ГИА является завершающим этапом процесса обучения.

К ГИА допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по ООП.

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

3. Формы государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится в форме:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

4. Требования к результатам освоения ООП

Выпускник, освоивший основную образовательную программу высшего образования по направлению подготовки *15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»* по направленности подготовки Технология машиностроения должен обладать следующими компетенциями:

1. Компетенции, проверяемые при приеме государственного экзамена:

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

<i>Категория профессиональных компетенций</i>	<i>Код и наименование профессиональных компетенций</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</i>
<i>Тип задач профессиональной деятельности:</i>		
Разработка, выполнение и внедрение технологий механообрабатывающего производства в машиностроении	ПК-4. Способен разрабатывать эффективные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	ПК-4.1. Знать: технические требования, предъявляемые к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; системы и методы проектирования технологических процессов; опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в

		области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции; технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым; методика проектирования технологических процессов; методика проектирования технологических операций; принципы технологического группирования деталей; методика разработки групповых технологических процессов и операций; основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы; технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; принципы выбора технологического оборудования; принципы выбора технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; методика расчета технологических режимов технологических операций изготовления деталей; нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; методика расчета норм времени; методика расчета экономической эффективности технологических процессов; основные требования к организации труда при проектировании технологических процессов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации. ПК-4.2. Уметь: определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения высокой сложности; выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения высокой сложности; выбирать схемы закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать типовые
--	--	--

		технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать групповые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности определять возможности технологического оборудования; определять возможности технологической оснастки; устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках с целью реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам, используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; устанавливать основные требования к специальной контрольно-измерительной оснастке, используемой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; оценивать технологические процессы изготовления деталей машиностроения, разработанные специалистами более низкой квалификации. ПК-4.3. Владеть: определение типа производства деталей машиностроения высокой сложности; анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; установление требуемых сил закрепления
--	--	--

		заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разработка единичных технологических процессов, изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка типовых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; разработка групповых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; подготовка технологической информации для разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; отладка и корректировка технологических параметров управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; расчет точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; установление значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; установление технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов,
--	--	--

		технологического топлива, энергии) на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; согласование разработанной технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности с подразделениями организации; контроль технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации.
	ПК-6. Проектирование технологического оснащения производственных участков механообрабатывающего производства	ПК-6.1. Знать: технологии производства продукции организации; обследование технического и технологического уровня оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства; разработка планировок рабочих мест механообрабатывающего производства; методика проектирования нестандартного оборудования механообрабатывающего производства; основное технологическое оборудование участков механообрабатывающего производства и принципы его работы; разработка технических заданий на проектирование средств автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства. ПК-6.2. Уметь: разрабатывать планировки производственных участков механообрабатывающего производства; рассчитывать производственные мощности участков механообрабатывающего производства; рассчитывать загрузку оборудования участков механообрабатывающего производства; выполнять расчеты параметров нестандартного оборудования производственных участков механообрабатывающего производства; устанавливать основные требования к нестандартному оборудованию, средствам автоматизации и механизации производственных участков механообрабатывающего производства; устанавливать потребность в технологическом оборудовании и технологической оснастке участков механообрабатывающего производства. ПК-6.3. Владеть: разработка планировок производственных участков механообрабатывающего производства; расчет производственной мощности и загрузки оборудования участков механообрабатывающего производства; разработка технических заданий на проектирование средств автоматизации и механизации рабочих мест и производственных участков механообрабатывающего производства; проведение патентных исследований и определение показателей технического уровня проектируемых объектов техники и технологии; выявление технических и технологических проблем на производственных участках механообрабатывающего производства.

2. Компетенции, проверяемые при защите выпускной квалификационной работы:

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими универсальными компетенциями:

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальных компетенций	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Знать: методики сбора и систематизации информации по проблемной ситуации. УК-1.2. Уметь: описывать суть проблемной ситуации; выявлять составляющие проблемной ситуации и связи между ними; оценивать адекватность и достоверность информации о проблемной ситуации; выбирать методы критического анализа проблемных ситуаций. УК-1.3. Владеть: методикой разработки и обоснования плана действий по решению проблемной ситуации; методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода.
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знать: принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе; этапы жизненного цикла проекта; этапы реализации проекта; методы разработки и управления проектами. УК-2.2. Уметь: обосновывать практическую и теоретическую значимость полученных проектных решений; определять целевые этапы, основные направления работ, применяя нестандартные подходы к реализации проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла УК-2.3. Владеть: навыками разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации; методами управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта; навыками публичного представления результатов проектной деятельности
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства УК-3.2. Уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели. УК-3.3. Владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального	УК-4.1. Знать: правила, закономерности и современные технологии осуществления личной и деловой коммуникации в устной и письменной формах в профессиональной сфере. УК-4.2. Уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы

	взаимодействия	академического и профессионального взаимодействия. УК-4.3. Владеть: методами межличностного общения, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий; приемами представления планов и результатов собственной деятельности и использованием коммуникативных технологий
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Знать: основы межкультурной коммуникации; особенности межкультурного разнообразия общества и технологии эффективного межкультурного взаимодействия УК-5.2. Уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. УК-5.3. Владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия; способами преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Знать: методы самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения. УК-6.2. Уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития; определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методы самооценки и самоконтроля; применять методы, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности. УК-6.3. Владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

общепрофессиональными компетенциями:

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональных компетенций	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
	ОПК-4. Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения;	ОПК-4.1. Знать: общие требования к структуре и правилам оформления отчетов о научно-исследовательских, проектно-конструкторских, конструкторско-технологических и проектно-технологических работах. ОПК-4.2. Уметь: излагать текст и оформлять отчеты в соответствии с требованиями действующей нормативно-технической документации. ОПК-4.3. Владеть: навыками построения научно-технических отчетов по результатам

		выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения.
	ОПК-5. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения;	ОПК-5.1. Знать: методические основы деятельности по профессиональной подготовке и повышению квалификации кадров в области машиностроения; аналитические методы оценки потребности в кадрах. ОПК-5.2. Уметь: проводить анализ целесообразности повышения квалификации кадров в подразделении предприятия. ОПК-5.3. Владеть: навыками разработки методического обеспечения по профессиональной подготовке и повышению квалификации кадров в области машиностроения.
	ОПК-6. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств;	ОПУ-6.1. Знать: принципы создания САПР, процесс и задачи проектирования, а так же структуру и состав САПР; принципы и особенности автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств, математические модели и требования, предъявляемые к ним; виды функциональных подсистем САПР и виды обеспечения в САПР ОПК-6.2. Уметь: составлять алгоритмы и выполнять расчеты основных станочных систем, используя возможности программ Excel, Mathcad и др.; выполнять задачи синтеза и анализа в САПР ОПК-6.3. Владеть: навыками работы с предоставленными техническими и программными средствами САПР; навыками проектирования в САПР, позиционируя 3D модель объекта проектирования в качестве источника информации на последующих этапах его производства
	ОПК-7. Способен организовывать подготовку заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств.	ОПК-7.1. Знать: вопросы научного открытия, патентной информации, авторских прав, лицензий; методов стоимостной оценки интеллектуальной собственности, определение затрат на ее разработку ОПК-7.2. Уметь: проводить патентные исследования, мероприятия по защите авторских прав; применять методы стоимостной оценки интеллектуальной собственности, определения затрат на ее разработку ОПК-7.3. Владеть: навыками проведения патентных исследований; навыками практической охраны интеллектуальной собственности и оценки ее стоимости

профессиональными компетенциями:

Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональных компетенций	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский		
Разработка проектных решений	ПК-1. Обеспечение технологичности конструкции деталей машиностроения	ПК-1.1. Знать: нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; технология производства

	высокой сложности	продукции в организации, перспективы технического развития; последовательность действий при оценке технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; критерии качественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности; основные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; процедура согласования предложений по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности. ПК-1.2. Уметь: производить анализ технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; качественная оценка технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; количественная оценка технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; внесение предложений по изменению конструкций деталей машиностроения высокой сложности с целью повышения их технологичности; контроль предложений по повышению технологичности, внесенных специалистами более низкой квалификации. ПК-1.3. Владеть: выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения высокой сложности; оценивать предложения по повышению технологичности конструкции деталей машиностроения, внесенные специалистами более низкой квалификации.
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский		
Выполнение и организация научно-исследовательские работ	ПК-2. Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-2.1. Знать: актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы анализа научных данных; Методы и средства планирования и организации исследований и разработок. ПК-2.2. Уметь: применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. ПК-2.3. Владеть: осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; проводить

		анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.
Выполнение и организация научно-исследовательские работ	ПК-3. Руководство группой работников при исследовании самостоятельных тем	ПК-3.1. Знать: актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы организации труда и управления персоналом; методы внедрения результатов исследований и разработок. ПК-3.2. Уметь: применять нормативную документацию в соответствующей области знаний; анализировать научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок. ПК-3.3. Владеть: разработка элементов планов и методических программ проведения исследований и разработок; внедрение результатов исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями; проверка правильности результатов, полученных сотрудниками, работающими под его руководством; осуществление работ по повышению квалификации кадров в соответствии с установленными полномочиями.
Тип задач профессиональной деятельности:		
Разработка, выполнение и внедрение технологий механообрабатывающего производства в машиностроении	ПК-4. Способен разрабатывать эффективные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	ПК-4.1. Знать: технические требования, предъявляемые к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности; принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок; типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; системы и методы проектирования технологических процессов; опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции; технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных технологий, аналогичных проектируемым; методика проектирования технологических процессов; методика проектирования технологических операций; принципы технологического группирования деталей; методика разработки групповых технологических процессов и операций; основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы; технологические факторы, влияющие на точность обработки поверхностей деталей машиностроения; принципы выбора технологического оборудования; принципы выбора технологической оснастки; типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; методика расчета

		технологических режимов технологических операций изготовления деталей; нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; методика расчета норм времени; методика расчета экономической эффективности технологических процессов; основные требования к организации труда при проектировании технологических процессов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации. ПК-4.2. Уметь: определять тип производства на основе анализа программы выпуска деталей машиностроения высокой сложности; выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; определять возможности средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбирать схемы базирования заготовок деталей машиностроения высокой сложности; выбирать схемы закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать силы закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать маршруты обработки отдельных поверхностей заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать маршрутные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать операционные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разрабатывать групповые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать погрешности обработки при выполнении операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать припуски на обработку поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать промежуточные размеры, обеспечиваемые при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности определять возможности технологического оборудования; определять возможности технологической оснастки; устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках с целью реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; устанавливать основные требования к специальным металлорежущим инструментам,
--	--	---

		используемым для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; устанавливать основные требования к специальной контрольно-измерительной оснастке, используемой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; оформлять технологическую документацию на разработанные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; оценивать технологические процессы изготовления деталей машиностроения, разработанные специалистами более низкой квалификации. ПК-4.3. Владеть: определение типа производства деталей машиностроения высокой сложности; анализ технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор схем контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения высокой сложности; выбор схем базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; установление требуемых сил закрепления заготовок деталей машиностроения высокой сложности; разработка единичных технологических процессов, изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка типовых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; разработка групповых технологических процессов деталей машиностроения высокой сложности; подготовка технологической информации для разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; отладка и корректировка технологических параметров управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением; расчет точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартных инструментов, необходимых для реализации разработанных
--	--	---

		технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартных приспособлений, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; выбор стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальных металлорежущих инструментов, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; разработка технических заданий на проектирование специальной контрольно-измерительной оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление значений припусков на обработку поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; установление значений промежуточных размеров, обеспечиваемых при обработке поверхностей деталей машиностроения высокой сложности; установление технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; установление нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов, технологического топлива, энергии) на технологические операции изготовления деталей машиностроения высокой сложности; определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов изготовления деталей машиностроения высокой сложности; оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности; согласование разработанной технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности с подразделениями организации; контроль технологических процессов, разработанных специалистами более низкой квалификации.
	ПК-5. Проектирование технологической оснастки средней сложности, разработка технических заданий на проектирование сложной технологической оснастки, технологического	ПК-5.1. Знать: методику проектирования приспособлений для установки заготовок; методику построения расчетных силовых схем; правила и принципы выбора установочных элементов приспособлений для установки заготовок; правила и принципы выбора зажимных элементов приспособлений для установки

	оборудования, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации.	заготовок; методика расчета сил резания; методика точностного расчета приспособлений для установки заготовок; методика прочностных и жесткостных расчетов; нормативно-технические и руководящие документы по оформлению конструкторской документации. ПК-5.2. Уметь: составлять расчетные силовые схемы приспособлений для установки заготовок; разрабатывать конструктивные схемы приспособлений для установки заготовок; выбирать установочные элементы приспособлений для установки заготовок; выбирать зажимные элементы приспособлений для установки заготовок; рассчитывать силы резания при обработке заготовок; выполнять точностный расчет приспособлений для установки заготовок; разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию на технологическую оснастку; устанавливать основные требования к специальным приспособлениям для установки заготовок на станках. ПК-5.3. Владеть: проектирование простых специальных приспособлений для установки заготовок на станках; обеспечение технологичности конструкций разработанной технологической оснастки; разработка технических заданий на проектирование специальных приспособлений для установки заготовок на станках; выпуск конструкторской документации на разработанную оснастку.
	ПК-6. Проектирование технологического оснащения производственных участков механообрабатывающего производства	ПК-6.1. Знать: технологии производства продукции организации; обследование технического и технологического уровня оснащения рабочих мест механообрабатывающего производства; разработка планировок рабочих мест механообрабатывающего производства; методика проектирования нестандартного оборудования механообрабатывающего производства; основное технологическое оборудование участков механообрабатывающего производства и принципы его работы; разработка технических заданий на проектирование средств автоматизации и механизации рабочих мест механообрабатывающего производства. ПК-6.2. Уметь: разрабатывать планировки производственных участков механообрабатывающего производства; рассчитывать производственные мощности участков механообрабатывающего производства; рассчитывать загрузку оборудования участков механообрабатывающего производства; выполнять расчеты параметров нестандартного оборудования производственных участков механообрабатывающего производства; устанавливать основные требования к нестандартному оборудованию, средствам автоматизации и механизации производственных участков механообрабатывающего производства; устанавливать потребность в технологическом оборудовании и технологической оснастке участков механообрабатывающего производства.

		ПК-6.3. Владеть: разработка планировок производственных участков механообрабатывающего производства; расчет производственной мощности и загрузки оборудования участков механообрабатывающего производства; разработка технических заданий на проектирование средств автоматизации и механизации рабочих мест и производственных участков механообрабатывающего производства; проведение патентных исследований и определение показателей технического уровня проектируемых объектов техники и технологии; выявление технических и технологических проблем на производственных участках механообрабатывающего производства.
--	--	---

5. Структура и содержание государственного экзамена (при наличии)

Государственный экзамен по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», по программе подготовки *Технология машиностроения* является итоговым междисциплинарным экзаменом.

Перечень дисциплин, выносимых на государственный (междисциплинарный) экзамен:

- Технологическое обеспечение качества;
- Программные комплексы управления жизненным циклом изделия;
- Современный контроль и измерение деталей в машиностроении;
- Проектирование машиностроительных производств;
- Современные системы управления промышленным оборудованием в машиностроении
- Автоматизированное проектирование технологических процессов в машиностроении.

Государственный экзамен по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», по программе подготовки *Технология машиностроения* проводится в письменной форме, при этом студенты получают экзаменационные билеты, содержащие 3 (три) вопроса.

При подготовке к ответу студенты делают необходимые записи по каждому вопросу на выданных секретарем экзаменационной комиссии листах бумаги.

Время, отводимое на подготовку к ответу 90 минут (2 академических часа). Перечень вопросов приведен в ФОС ГИА.

Процедура проведения ГИА описана в Положении о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры в ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

6. Структура и содержание выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа (ВКР) – это комплексная самостоятельная работа студента, главной целью и содержанием которой является всесторонний анализ, исследование и разработка некоторых из актуальных задач и вопросов как теоретического, так и прикладного характера по профилю направления. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы является завершающим этапом высшего образования. Его успешное прохождение является необходимым условием присвоения студентам квалификации магистр по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Темы ВКР формулируются преподавателями выпускающей кафедры в соответствии с направлением подготовки/специальностью обучающихся.

Примерная тематика ВКР:

- Разработка и исследование методов повышения точности обрабатываемых деталей на станках с ЧПУ.
- Применение аддитивных технологий в производстве опытных образцов из пластмассы и изготовления пресс-форм.
- Исследование влияния теплового фактора на формирование остаточных напряжений при шлифовании.
- Технологическая подготовка производства с применением CAD/CAM систем.
- Повышение точности обработки тонкостенных деталей.
- Моделирование работы расточной оправки с демпфером колебаний
- Исследование вибрационных процессов у металлорежущего оборудования
- Организация и эффективное осуществление контроля качества готовых изделий с применением КИМ.
- Математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований.

- Оптимизация технологического процесса изготовления детали типа вал за счет использования отделочно-упрочняющей обработки.
- Повышение производительности изготовления корпусных деталей за счет автоматизации технологического процесса.
- Организация и эффективное осуществление контроля качества материалов, технологических процессов, готовых изделий;
- Обеспечение необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планирование мероприятий по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции;

Как правило, не позднее чем за 2 недели до защиты выпускной квалификационной работы проводится итоговый смотр в очной форме в виде семинара, по результатам которого обучающийся допускается к публичному представлению ВКР.

Требования к структуре, содержанию и оформлению ВКР указываются в методических указаниях по выполнению выпускной квалификационной работе.

К выпускной квалификационной работе должны быть приложены (не вшиваются):

- переплетенная пояснительная записка ВКР;
- реферат в виде презентации (6...10 слайдов) в формате PDF;
- учетная карточка ВКР;
- чертежи или презентация;
- отзыв руководителя выпускной квалификационной работы;
- внешняя рецензия;
- электронный вариант ВКР, проверенный ответственным лицом выпускающей кафедры в системе «Антиплагиат» Университета.

Допустимый порог заимствования определяется выпускающей кафедрой, как правило, он не должен превышать 30% (оригинальность текста ВКР не менее 70%).

Образец оформления титульного листа ВКР, реферата и учетной карточки ВКР приведены в Приложениях. Форма отзыва руководителя, рецензии разрабатываются выпускающей кафедрой в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

Процедура проведения ГИА описана в Положении о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры в ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Глебов, В. В. Система автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ V5 : учебное пособие / В. В. Глебов, М. В. Кангин, Т. В. Рябикина. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 251 с. — ISBN 978-5-906172-19-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62064.html> (дата обращения: 10.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/62064>

2. Маслова, И. В. Системы поддержки принятия решений в конструкторско-технологической подготовке машиностроительного производства : учебное пособие / И. В. Маслова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 105 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92293.html> (дата обращения: 10.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Чепчуров, М. С. Оборудование с ЧПУ машиностроительного производства и программная обработка : учебное пособие / М. С. Чепчуров, Е. М. Жуков. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 190 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66667.html> (дата обращения: 10.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература:

4. Глебов, В. В. Система автоматизированного проектирования технологических процессов ВЕРТИКАЛЬ V5 : учебное пособие / В. В. Глебов, М. В. Кангин, Т. В. Рябикина. — Саратов : Вузовское образование, 2017. — 251 с. — ISBN 978-5-906172-19-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62064.html> (дата обращения: 10.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/62064>

5. Головицына, М. В. Интеллектуальные САПР для разработки современных конструкций и технологических процессов : учебное пособие / М. В. Головицына. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-4497-0879-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/102013.html> (дата обращения: 10.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6. Скобелев, С. Б. Технологическое обеспечение качества [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Б. Скобелев. — Электрон. текстовые данные. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 90 с. — 978-5-8149-2370-7. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78485.html>. (дата обращения: 10.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

7. Кравцов, А. Г. Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Г. Кравцов, А. А. Серегин, А. И. Сердюк. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 114 с. — 978-5-7410-1881-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78837.html> (дата обращения: 10.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

8. Сагдеев, Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д. И. Сагдеев. — Электрон. текстовые данные. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 324 с. — 978-5-7882-2010-9. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79455.html> (дата обращения: 10.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

9. Раскатов, Е. Ю. Основы научных исследований и моделирования металлургических машин [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Ю. Раскатов, В. А. Спиридонов. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 468 с. — 978-5-7996-1541-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68362.html> (дата обращения: 10.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

10. Завистовский, С. Э. Технологическая оснастка [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Э. Завистовский. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 144 с. — 978-985-503-467-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67751.htm> (дата обращения: 10.02.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

11. Модернизация станочного парка промышленных предприятий [Электронный ресурс] : методическое пособие / Л. П. Толстых, С. М. Гора, Н. К. Медведев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — М. : Инфра-Инженерия, 2018. — 136 с. — 978-5-9729-0201-9.

— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78272.html> (дата обращения: 10.02.2024). —
Режим доступа: для авторизир. Пользователей

в) методические указания

12. Методические рекомендации по организации и содержанию самостоятельной работы: учеб.-метод. пособие / сост.: В.М. Святский. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т.Калашникова, 2022. – 23с. <https://www.vfistu.ru/storage/studentam-i-magistrantam/%D0%9C%D0%A3%D0%BF%D0%BE%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%B8%D0%B8%D1%81%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8E%D0%A1%D0%A0%D0%9C.pdf>

13. Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/ сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018. – 25 с. https://www.vfistu.ru/storage/studentam-i-magistrantam/oformlenie-pismennyh-rabot/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет:

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://istu.ru/material/elektronno-bibliotechnaya-sistema-iprbooks>.

2. Электронный каталог научной библиотеки ИжГТУ имени М.Т. Калашникова Web ИРБИС http://94.181.117.43/cgi-bin/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS.

3. Национальная электронная библиотека – <http://нэб.рф>.

4. Мировая цифровая библиотека – <http://www.wdl.org/ru/>.

5. Международный индекс научного цитирования Web of Science – <http://webofscience.com>.

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

7. Справочно-правовая система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>.

д) программное обеспечение:

1. Microsoft Office (лицензионное ПО)

2. LibreOffice (свободно распространяемое ПО)

3. Doctor Web (лицензионное ПО)

8. Материально-техническое обеспечение ГИА

Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации предусматривает наличие аудитории для защиты выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен проходит в аудиториях, предусматривающих наличие рабочих мест для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии и рабочих мест для студентов, допущенных на государственный экзамен. Для защиты выпускной квалификационной работы также требуется аудитория, предусматривающая наличие рабочих мест для председателя и членов государственной экзаменационной комиссии, рабочего места для студента, компьютерной техники с необходимым лицензионным программным обеспечением, мультимедийного проектора, экрана, щитов для размещения наглядного материала.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»:

– научная библиотека ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова» (ауд. 225, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д.1);

– помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 224, 221, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д.1).

При необходимости программа государственной итоговой аттестации может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными

возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Оценочные средства
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

направление: 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»

направленность (программа): Технология машиностроения

уровень образования: магистратура

форма обучения: очная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 8 зачетных единиц

Описания элементов оценочных средств

Наименование: государственный экзамен

1. *Оценочные средства*

Государственный экзамен по направлению подготовки по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», программы «Технология машиностроения» проводится в письменной форме, при этом студенты получают экзаменационные билеты, включающие теоретические вопросы.

Наименование дисциплин:

- Технологическое обеспечение качества;
- Программные комплексы управления жизненным циклом изделия;
- Современный контроль и измерение деталей в машиностроении;
- Проектирование машиностроительных производств;
- Современные системы управления промышленным оборудованием в машиностроении
- Автоматизированное проектирование технологических процессов в машиностроении.

Теоретические вопросы к государственному экзамену

1. Категория «Качество» и основные аспекты, характеризующие категорию.
2. Уровни качества.
3. Методы контроля качества продукции. Классификация.
4. Управление качеством продукции в машиностроении.
5. Технологические показатели качества продукции.
6. Комплексные и технико-экономические показатели.
7. Организационно-правовые показатели.
8. Управление процессами изготовления продукции.
9. Контроль и управление параметрами процессов и характеристиками продукции.
10. Работа служб предприятия при управлении качеством.
11. Статистические методы обеспечения качества.
12. Контрольные карты по количественному признаку.
13. Контрольные карты по альтернативному признаку.
14. Чтение карт.
15. Управление качеством с помощью карт статистического регулирования.
16. Стандартизация: нормативные документы по управлению качеством.
17. Принципы и методы стандартизации в управлении качеством.
18. Сертификация продукции и систем управления качеством. Цели и задачи.
19. Федеральный закон «О техническом регулировании». Основные положения.
20. Сертификация продукции. Сертификаты.
21. Этапы сертификации продукции.
22. Сертификация систем менеджмента качества предприятий.
23. Стандарты ИСО серии 9000.
24. Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности
25. Методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности
26. Средства контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым деталям машиностроения высокой сложности
27. По каким признакам классифицируют базы?
28. Какая база называется основной конструкторской?
29. Какая база называется технологической?
30. Какая база называется измерительной?
31. Какие различают базы по количеству отнимаемых степеней свободы?
32. Перечислите сочетания баз, образующих первый класс схемы базирования?
33. Перечислите сочетания баз, образующих второй класс схемы базирования?

34. Перечислите сочетания баз, образующих третий класс схемы базирования?
35. Что называется, теоретической схемой базирования?
36. Принципы выбора технологических баз и схем базирования заготовок
37. Типовые технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности
38. Системы и методы проектирования технологических процессов
39. Опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области прогрессивной технологии производства аналогичной продукции
40. Методика проектирования технологических процессов
41. Методика разработки групповых технологических процессов и операций
42. Основное технологическое оборудование, используемое в технологических процессах изготовления деталей машиностроения высокой сложности, и принципы его работы
43. Принципы выбора технологического оборудования
44. Принципы выбора технологической оснастки
45. Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности
46. Нормативы расхода сырья, материалов, топлива, энергии на выполнение технологических операций изготовления деталей машиностроения высокой сложности
47. Методика расчета экономической эффективности технологических процессов
48. Основные требования к организации труда при проектировании технологических процессов
49. Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации.
50. Принципы работы в модуле САМ.
51. Создание файла обработки, инициализация.
52. Создание операций механической обработки.
53. Использование библиотек инструментов.
54. Настройка параметров врезаний, подходов, отходов и отводов.
55. Инструменты САД в модуле САМ.
56. Главная и локальные системы координат.
57. Действия с системами координат в САМ.
58. Понятие и назначение постпроцессора.
59. Формирование документа «Технологический процесс».
60. Основные положения по выбору состава технологического оборудования.
61. Расчет количества основного технологического оборудования и рабочих мест для поточного производства.
62. Методика выбора структуры цеха и организационных форм его основных подразделений.
63. Основные виды и средства автоматизации процессов измерения и контроля.
64. Автоматизированный и механизированный процесс измерения; многомерные устройства измерения.
65. Классификация и характеристики КИМ.
66. Компонировка и устройство стационарных КИМ.
67. Устройство узлов и датчиков КИМ.
68. Методы и оборудование для бесконтактного сканирования: области применения сканирования; принцип работы 3D-сканеров; применение 3D-сканирования при контроле отклонений в производстве; описание и технические характеристики сканеров различного типа.
69. Лазерные и оптические средства измерений и контроля. Другие методы контроля и измерений: голографические методы контроля и измерений; фотограмметрические методы контроля и измерений; ультразвуковые методы контроля и измерений.

70. Обзор программных средств КИМ. Устройство и технические характеристики КИМ модели «DEA GLOBAL» Запуск и калибровка щупов. Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели «DEA GLOBAL». Настройка и изучение интерфейса.

71. Работа в среде программного обеспечения PC-DMIS CAD из комплекта поставки КИМ модели «DEA GLOBAL». Проведение измерений. Выбор и редактирование элемента, Выбор рабочей плоскости. Позиционное отклонение. Отклонение от концентричности. Отклонение от соосности, параллельности, перпендикулярности, наклона. Радиальное биение, полное биение.

72. Работа с комплексом автоматизации экспериментальных и технологических установок ACTest. Изучение структуры, характеристик, интерфейса и методики работы с комплексом.

Пример экзаменационного билета:

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Кафедра «Технология машиностроения и приборостроения»
Государственный экзамен

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №__

1. Основные понятия надежности. Основные задачи теории надежности.
2. Вспомогательный инструмент. Система базирования и закрепления.
3. Инструменты CAD в модуле САМ.
4. Классификация и характеристики КИМ.

«__» _____ 20__ г.

Билет утвержден на заседании кафедры
«Технология машиностроения и приборостроения»

Протокол от «__» _____ 20__ г. №__

Заведующая кафедрой _____ / _____

2. Критерии оценивания (рекомендуемые):

– Оценка «отлично» выставляется студенту, имеющему всестороннее, систематическое и глубокое знание материала. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплин в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

– Оценка «хорошо» выставляется студенту, имеющему полное знание материала. Как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплинам и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности.

– Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, имеющему основное знание материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене.

– Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, имеющему пробелы в знаниях материала. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется студентам, которые не могут заниматься профессиональной деятельностью.

Наименование: защита выпускной квалификационной работы.

1. Оценочные средства

Связь показателей сформированности компетенций и оценочных средств

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование компетенции</i>	<i>Показатель сформированности</i>	<i>Средство оценивания</i>
1	2	3	4
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Способен анализировать и обсуждать проблемы, осуществлять сбор и систематизацию информации о проблемной ситуации, разрабатывать план действий по ее решению	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Способен сформулировать цели, задачи, наметить план проведения проекта, определить потребность в ресурсах и оценить эффективность его реализации	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Социально адаптирован, владеет навыками взаимодействия, может руководить работой команды	Содержание ВКР, доклад, ответы на вопросы членов ГЭК
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Использует знания русского и иностранного языков в работе. Осуществлен поиск, анализ и систематизация данных из информации на русском и иностранных языках. Результаты работы представлены на мероприятиях российского и международного уровня	Содержание ВКР, доклад, , ответы на вопросы членов ГЭК
УК-5.	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Социально адаптирован, владеет навыками взаимодействия: установления контактов и поддержки взаимодействия в различных группах	Выступление с докладом-презентацией, ответы на вопросы членов ГЭК
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Владеет навыками саморегуляции и адекватной оценки собственной деятельности	Выступление с докладом-презентацией, ответы на вопросы членов ГЭК
ОПК-4.	Способен подготавливать научно-технические отчеты и обзоры по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения	Владеет навыками построения научно-технических отчетов по результатам выполненных исследований и проектно-конструкторских работ в области машиностроения	Содержание ВКР, презентация, ответы на вопросы членов ГЭК
ОПК-5	Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	Знает методические основы деятельности по профессиональной подготовке и повышению квалификации кадров в области машиностроения	доклад, презентация, ответы на вопросы членов ГЭК
ОПК-6	Способен разрабатывать и применять	Владеет навыками работы с	Содержание ВКР,

	алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования производственно-технологической документации машиностроительных производств	техническими и программными средствами САПР	доклад, презентация
ОПК-7	Способен организовывать подготовку заявок на изобретения и промышленные образцы в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств	Умеет проводить патентные исследования, мероприятия по защите авторских прав	Содержание ВКР, ответы на вопросы членов ГЭК
ПК-1	Способен обеспечивать технологичность конструкции деталей машиностроения высокой сложности	Знает актуальную нормативную документацию в области машиностроения; методы проведения исследований и разработок; средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения научных исследований и разработок	доклад, презентация, ответы на вопросы членов ГЭК
ПК-2	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Владеет навыками проведения анализа результатов экспериментов и наблюдений	Содержание ВКР, доклад, презентация, ответы на вопросы членов ГЭК
ПК-3	Способен руководить группой работников при исследовании самостоятельных тем	Знать методы организации труда и управления персоналом, а также методы внедрения результатов исследований и разработок.	доклад, презентация, ответы на вопросы членов ГЭК
ПК-4	Способен разрабатывать эффективные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Владеет навыками разрабатывать эффективные технологические процессы изготовления деталей машиностроения высокой сложности	Содержание ВКР, доклад, презентация, ответы на вопросы членов ГЭК
ПК-5	Способен проектировать технологическую оснастку средней сложности, разрабатывать техническое задание на проектирование сложной технологической оснастки, технологического оборудования, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации.	Владеет навыками проектировать технологическую оснастку средней сложности, разрабатывать техническое задание на проектирование сложной технологической оснастки, технологического оборудования, нестандартного оборудования, средств автоматизации и механизации.	Содержание ВКР, доклад, презентация, ответы на вопросы членов ГЭК
ПК-6	Способен проектировать технологическое оснащение производственных участков механообрабатывающего производства	Владеет навыками проектировать технологическое оснащение производственных участков механообрабатывающего производства; знает нормативную документацию в данной области	Содержание ВКР, доклад, презентация, ответы на вопросы членов ГЭК

2. Критерии оценивания:

Одной из форм государственной итоговой аттестации является подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Подготовке к процедуре защиты ВКР оценивается по результатам смотра и предзащиты, которые проводятся выпускающей кафедрой (комиссией в составе 2-3 человек из профессорско-преподавательского состава).

Критерии оценки и проверяемые компетенции приведены ниже:

<i>Критерии</i>	<i>отлично</i>	<i>хорошо</i>	<i>удовлетворитель но</i>	<i>неудовлетворитель но</i>	<i>Коды проверяемы х компетенц ий</i>
Соблюдение графика выполнения ВКР	Материалы ВКР были представлены в полном объеме на этапе смотра ВКР	Материалы ВКР были представлены в объеме не менее 50% на смотре в полном объеме на этапе предзащиты ВКР	Материалы ВКР были представлены в объеме менее 50% на смотре в не полном объеме на этапе предзащиты ВКР	Материалы ВКР не были представлены на этапах смотра и предзащиты ВКР	УК-1,2,5,6 ПК-2
Соответствие пояснительно й записки минимальным требованиям технической экспертизы и оформления согласно требованиям нормоконтроля	ВКР выполнена с существенным превышением минимальных предъявляемых требований. Оформление ВКР соответствует требованиям нормоконтроля	ВКР выполнена с несущественным превышением минимальных предъявляемых требований. Допущены незначительные погрешности в оформлении ВКР	ВКР выполнена согласно минимальным предъявляемым требованиям. Требования, предъявляемые к оформлению ВКР, нарушены.	Полное невыполнение требований, предъявляемых к оформлению, объему и качеству пояснительной записки.	ОПК-2,4,5
Соответствие пояснительно й записки требованиям на оригинальность	Результат экспертизы по оригинальности текста составляет 70%-100%	Результат экспертизы по оригинальности текста составляет 60%-69%	Результат экспертизы по оригинальности текста составляет 50%-59 %	Результат экспертизы по оригинальности текста составляет менее 50%.	ОПК-1,2,4,5 ПК-2
Апробация результатов работы	Имеется две и более публикаций или участие в конкурсах / конференциях с публичным докладом	Имеется одна или две публикации	Публикация или участие в конкурсах / конференциях, в том числе заочное	Апробация отсутствует	УК-1,4,5 ОПК-1,2,3 ПК-1,2
Отзыв (научного) руководителя ВКР	Полная самостоятельность при выполнении ВКР, инициатива и творчество проявлены в полной мере	Самостоятельность и инициатива при выполнении ВКР проявлены не в полной мере	Самостоятельность и инициатива при выполнении ВКР проявлены недостаточно	Работа в значительной степени не является самостоятельной	УК-4 ОПК-3,6 ПК-3-6

<i>Критерии</i>	<i>отлично</i>	<i>хорошо</i>	<i>удовлетворитель но</i>	<i>неудовлетворитель но</i>	<i>Коды проверяемы х компетенц ий</i>
Отзыв рецензента (при наличии)	Знание предмета исследования, обоснованность предложений, оригинальность методики присутствуют в полной мере	Знание предмета исследования, обоснованность предложений, оригинальность методики имеют место не в полной мере. В работе имеются несущественные недостатки	Достоинства работы присутствуют в незначительной степени. Работа имеет существенные недостатки - поверхностный подход, устаревшая информация	Достоинства отсутствуют. Работа имеет существенные недостатки - поверхностный подход, устаревшая информация	ОПК-3 ПК-1-4

На основании представленной процедуры обучающий не допускается до защиты ВКР при наличии неудовлетворительных оценок по следующим критериям: (необходимо перечислить критерии из таблицы), в остальных случаях обучающийся допускается до публичной защиты ВКР.

Защита выпускной квалификационной работы оценивается членами Государственной экзаменационной комиссии по системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» согласно указанным критериям. Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель комиссии обладает правом решающего голоса.

ГЭК, определяя оценку защиты и выполнения ВКР в целом, учитывает также оценки руководителя и рецензента, при этом учитывается уровень научной и практической подготовки студента, качество проведения и представления исследования, а также оформления ВКР.

Критерии оценки и проверяемые компетенции.

<i>Критерии</i>	<i>отлично</i>	<i>хорошо</i>	<i>удовлетворительно</i>	<i>неудовлетворительно</i>	<i>Коды проверяемых компетенций</i>
Соответствие темы ВКР направлению или специальности	Полное соответствие	Имеют место незначительные погрешности в формулировке темы	Имеют место серьезные нарушения требований, предъявляемых к формулировке темы	Полное несоответствие	УК-2 ОПК-1,2 ПК-1
Актуальность темы ВКР	Актуальность темы полностью обоснована	Имеют место несущественные погрешности в доказательстве актуальности темы	Имеют место существенные погрешности в обосновании актуальности темы	Актуальность темы не обоснована	УК-1 ОПК-1,2 ПК-1,2
Соответствие содержания ВКР сформулированной теме	Полное соответствие содержания теме	Незначительные погрешности в формулировке	Значительные погрешности в формулировке	Полное несоответствие содержания ВКР поставленным целям или их отсутствие	ОПК-4 ПК-1,2
Качество обзора литературы, знание нормативно-правовой базы	Новая отечественная и зарубежная литература	Современная отечественная литература	Отечественная литература	Недостаточный анализ	УК-1,4 ОПК-2-4 ПК-5,6
Творческий характер ВКР, степень самостоятельности в разработке	Полное соответствие критерию	В ряде случаев отсутствуют ссылки на источник информации	В значительной степени в работе использованы выводы, выдержки из других авторов без ссылок на них	Работа в значительной степени не является самостоятельной	УК-2-6 ОПК-5-7 ПК-1,2,3
Использование современных информационных технологий	Полное соответствие критерию	Имеют место небольшие погрешности в использовании современных информационных технологий, вычислительной техники	Современные информационные технологии, вычислительная техника использованы слабо. Допущены серьезные ошибки в расчетах	Современные информационные технологии, вычислительная техника не были использованы	ОПК-6 ПК-3,4
Качество иллюстрационного материала в ВКР	Полностью раскрывают смысл и отвечают ГОСТ, ЕСКД и др.	Не полностью раскрывают смысл, есть погрешность в оформлении	Не полностью раскрывают смысл, есть существенные погрешности в оформлении	Не раскрывают смысл работы, небрежно оформлено, с большими отклонениями от требований ГОСТ, ЕСКД и др.	ОПК-2,4 ПК-4,5,6

<i>Критерии</i>	<i>отлично</i>	<i>хорошо</i>	<i>удовлетворительно</i>	<i>неудовлетворительно</i>	<i>Коды проверяемых компетенций</i>
Грамотность изложения текста ВКР	Текст ВКР читается легко, ошибки отсутствуют	Есть отдельные грамматические ошибки	Есть отдельные грамматические и стилистические ошибки	Много стилистических и грамматических ошибок	УК-4 ОПК-3,4 ПК-1,2
Научно-технический уровень	Оригинальные программно-технические средства используются в работе	Современные пакеты Программ используются широко	Современные пакеты программ используются	Использование ЭВМ отсутствует	ОПК-1-7 ПК-1,4
Качество доклада	Соблюдение времени, полное раскрытие темы ВКР	Есть ошибки в регламенте	Не соблюден регламент, недостаточно раскрыта тема ВКР	В докладе не раскрыта тема ВКР, нарушен регламент	УК-4-6 ОПК-1-4 ПК-1,4,5,6
Качество ответов на вопросы	Ответы точные, высокий Уровень эрудиции	Высокая эрудиция, нет существенных ошибок	Знание основного материала	Не может ответить на дополнительные вопросы	УК-1,5,6 ОПК-1,3-7 ПК-1,4,5,6

Титульный лист ВКР

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

Кафедра «Технология машиностроения и приборостроения»

К защите допустить « ____ » _____

Зав. кафедрой «ТМиП» _____

Иванов Иван Иванович

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МЕХАНИЧЕСКОЙ
ОБРАБОТКИ ДЕТАЛИ «ПЕРЕХОДНИК» НА ЭТАПЕ ПОСТАНОВКИ
ПРОДУКЦИИ НА ПРОИЗВОДСТВО

15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»

Программа «Технология машиностроения»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА

Магистрант
_____ / И.И.Иванов /

Научный руководитель:
д.т.н., доцент
_____ / В.М.Святский /

Руководитель программы:
д.т.н., доцент
_____ / В.М.Святский /

Воткинск 2022

**Лист согласования программы государственной итоговой аттестации
на учебный год**

Программа ГИА по направлению подготовки 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по программе
«Технология машиностроения»

согласована на ведение учебного процесса в учебном году:

<i>Учебный год</i>	<i>«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за ПП (подпись и дата)</i>
2022 – 2023	
2023 – 2024	
2024 – 2025	