

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябцев Владимир Владимирович
Должность: Директор
Дата подписания: 18.06.2024 № 50/48
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

КАФЕДРА ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 2 от 03.07.2025 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление	<u>15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение</u>
подготовки	<u>машиностроительных производств</u>
Профиль подготовки	<u>Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении</u>
Квалификация (степень) выпускника	<u>бакалавр</u>
Форма обучения	<u>очно-заочная</u>

Программа Государственной итоговой аттестации выпускников по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки бакалавров «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении» определяет порядок выполнения, защиты и оценивания выпускной бакалаврской работы

Программу Государственной итоговой аттестации составили:

И.о. заведующего кафедрой технологии
машиностроения

С.С. Юбкин

Доцент кафедры технологии машиностроения

Е.В. Козлова

СОДЕРЖАНИЕ

1	ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	4
2	МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО	5
2.1	Место и трудоемкость государственной итоговой аттестации в структуре ООП ВО	5
2.2	Форма итоговых государственных аттестационных испытаний	5
3	КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАКАЛАВРА	6
3.1	Общее описание профессиональной деятельности выпускников	6
3.2	Основные объекты (или области знаний) профессиональной деятельности выпускников	8
3.3	Компетенции выпускника, контролируемые в результате государственной итоговой аттестации	8
3.4	Воспитательная работа, выполняемая в результате прохождения итоговой государственной аттестации	30
3.5	Требования к профессиональной подготовленности выпускника	32
4	СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	35
4.1	Требования к тематике выпускных квалификационных работ	35
4.2	Рамочные темы выпускных квалификационных работ с развитой технологической частью	36
4.3	Рамочные темы выпускных квалификационных работ с развитой конструкторской частью	37
5	ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ	38
5.1	Основные этапы работы по выполнению выпускной квалификационной работы	38
5.2	Организация работы и контроль подготовки ВКР к защите	39
6	ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВКР	41
6.1	Требования к заданию на ВКР	42
6.2	Порядок представления к защите ВКР	42
6.3	Процедура защиты ВКР	43
6.4	Критерии и шкала оценки выполнения и защиты ВКР	45
7	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	51
8	МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ	55

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Программа государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля «Компьютерное проектирование и технологии производства изделий» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и уровню высшего образования Бакалавриат;
- Образовательный стандарт НИЯУ МИФИ (ОС НИЯУ МИФИ) по направлению подготовки (специальности) 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и уровню высшего образования Бакалавриат;
- Положение о государственной итоговой аттестации выпускников НИЯУ МИФИ по образовательным программам высшего образования, утвержденным приказом НИЯУ МИФИ от 19.12.2025 № 353/9;
- Положение о выпускных квалификационных работах бакалавра, специалиста, магистра и научно-квалификационной работе аспиранта от 29.08.2017 г.

ЦЕЛЬЮ государственной итоговой аттестации выпускников является установление уровня подготовки выпускника НИЯУ МИФИ к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям образовательного стандарта высшего образования НИЯУ МИФИ и основной образовательной программы по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств профиля «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении», разработанной в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ.

ОСНОВНЫМИ ЗАДАЧАМИ государственной итоговой аттестации являются проверка уровня подготовки выпускника по образовательной программе «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении» к выполнению профессиональных задач в области технологии производства изделий машиностроения в интересах ГК «Росатом» и проверка соответствия уровня его подготовки требованиям образовательного стандарта высшего образования НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

2 МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

2.1 Место и трудоемкость государственной итоговой аттестации в структуре ООП ВО

Подготовку к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы при проведении государственной итоговой аттестации проходят студенты пятого курса в 10 семестре, в течение 4 недель.

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы входит в профессиональный модуль раздела Б.3 «ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ» учебного плана по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении» и является обязательной для прохождения.

Общая трудоемкость подготовки к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы на этапе государственной итоговой аттестации составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

2.2 Форма итоговых государственных аттестационных испытаний

Формой итоговых государственных аттестационных испытаний государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» является защита выпускной квалификационной работы (ВКР).

К итоговым аттестационным испытаниям допускается студент, не имеющий академической задолженности и успешно завершивший в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по профилю подготовки бакалавров «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении».

При условии успешного прохождения итогового аттестационного испытания выпускнику НИЯУ МИФИ по направлению подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» присваивается квалификация (степень) «Бакалавр» и выдается диплом о высшем образовании государственного образца.

Выпускающей кафедрой по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» является кафедра технологии машиностроения.

3 КВАЛИФИКАЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАКАЛАВРА

3.1 Общее описание профессиональной деятельности выпускников

Выпускник по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по профилю подготовки бакалавров «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении», получающий квалификацию «Бакалавр», должен уметь решать профессиональные задачи в соответствии с типами задач профессиональной деятельности.

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

Основные – производственно-технологический, организационно-управленческий.

Дополнительный – проектно-конструкторский.

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

Задачи профессиональной деятельности выпускников:

производственно-технологическая

- участие в разработке и внедрении современных оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий;
- освоение на практике и совершенствование технологий, систем и средств машиностроительных производств;
- участие в мероприятиях по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов;
- выбор материалов и оборудования и других средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов;
- участие в организации эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции;
- участие в оценке уровня брака машиностроительной продукции и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению;
- метрологическая поверка средств измерения технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства

новой продукции, оценке инновационного потенциала участие в разработке планов, программ и методик и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации;

- контроль соблюдения экологической безопасности машиностроительных производств, основных показателей качества выпускаемой продукции;
- подтверждение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации;
- участие в сборе исходных данных, наладке экспериментальных стендов и установок для обеспечения выполнения научных исследований в области ядерно-энергетических технологий;
- организация и участие в проведении измерений физических характеристик на экспериментальных стендах и установках, обработке и анализе результатов расчетных исследований и экспериментальных измерений, составлении отчетов по выполненным этапам работ в области ядерно-энергетических технологий;

организационно-управленческая

- участие в организации процесса разработки и производства машиностроительных изделий, средств технологического оснащения и автоматизации производственных и технологических процессов;
- участие в организации работы малых коллективов исполнителей, планировании работы персонала и фондов оплаты труда, принятии управленческих решений на основе экономических расчетов;
- участие в организации обеспечения машиностроительных производств средствами технологического оснащения, автоматизации, диагностирования и испытаний изделий; выбора технологий;
- участие в разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий;
- участие в организации работ по проведению анализа производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, результатов деятельности производственных подразделений, разработке оперативных планов их работы; по нахождению компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и долгосрочном планировании производства;

проектно-конструкторская

- сбор и анализ исходных информационных данных с целью технологического обеспечения и технологической подготовки машиностроительных производств;
- участие в разработке и модернизации средств технологического оснащения и технологического сопровождения машиностроительных производств;
- использование современных информационных технологий, прикладных программных средств для решения задач проектно-конструкторской деятельности;
- участие в разработке конструкторской документации в области машиностроительных производств, оформление законченных проектно-конструкторских работ;
- участие в мероприятиях по контролю разрабатываемых проектов и проверке соответствия технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- участие в проведении технико-экономического обоснования проектных расчетов.

3.2 Основные объекты (или области знаний) профессиональной деятельности выпускников

Выпускники, освоившие программу бакалавриата по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по профилю подготовки бакалавров «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении», могут осуществлять:

- разработка, освоение, внедрение и совершенствование технологий изготовления машиностроительных изделий;
- организация и участие в сборе данных, проведении расчетов, обработке результатов исследований в области ядерно-энергетических технологий;
- организационно-управленческая деятельность на уровне производственных подразделений и проектов;
- проектно-конструкторская деятельность по разработке и модернизации средств технологического оснащения и сопровождения машиностроительных производств.

3.3 Компетенции выпускника, контролируемые в результате государственной итоговой аттестации

Выпускник по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении» в соответствии с квалификацией (степенью) «Бакалавр» в результате освоения образовательной программы должен обладать следующими универсальными и общепрофессиональными компетенциями: УК-1; УК-2; УК-

3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; УКЕ-1; УКЦ-1; УКЦ-2; УКЦ-3

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УК-2 – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	З-УК-2 – Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность У-УК-2 – Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности В-УК-2 – Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.	З-УК-3 Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии. У-УК-3 Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды. В-УК-3 Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	З-УК-4 Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации. У-УК-4 Уметь: применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках. В-УК-4 Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранных языках; методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и	З-УК-5 Знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте. У-УК-5 Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте. В-УК-5 Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческим,

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
философском контекстах.	этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.	З-УК-6 Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни. У-УК-6 Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения В-УК-6 Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.	З-УК-7 Знать: виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. У-УК-7 Уметь: применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. В-УК-7 Владеть: средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	З-УК-8 Знать: требования, предъявляемые к безопасности условий жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и пути обеспечения комфортных условий труда на рабочем месте У-УК-8 Уметь: обеспечивать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций и комфортные условия труда на рабочем месте; выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте В-УК-8 Владеть: навыками предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте
УК-9 Способен принимать ответственные решения и действовать в интересах общества в целом, в том числе через участие в волонтерских движениях.	З-УК-9 Знать государственную политику, цели, задачи и виды добровольческой (волонтерской) деятельности, нормативно-правовые основы законодательства в этой области. У-УК-9 Уметь применять междисциплинарные знания и профильные практические навыки в области содействия развитию добровольчества (волонтерства). В-УК-9 Владеть методами и способами содействия формированию добровольчества (волонтерства), навыками организации труда добровольцев (волонтеров).
УК-10 Способен	З-УК-10 Знать: основные документы, регламентирующие

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	финансовую грамотность в профессиональной деятельности; источники финансирования профессиональной деятельности; принципы планирования экономической деятельности; критерии оценки затрат и обоснованности экономических решений У-УК-10 Уметь: обосновывать принятие экономических решений в различных областях жизнедеятельности на основе учета факторов эффективности; планировать деятельность с учетом экономически оправданных затрат, направленных на достижение результата В-УК-10 Владеть: методикой анализа, расчета и оценки экономической целесообразности планируемой деятельности (проекта), его финансирования из внебюджетных и бюджетных источников
УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.	З-УК-11 Знать: действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней. У-УК-11 Уметь: планировать, организовывать и проводить мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в социуме. В-УК-11 Владеть: навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к коррупции.
ОПК-1 – Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	З-ОПК-1 – Знать: современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий У-ОПК-1 – Уметь: провести сравнительный анализ и выбрать современные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении, обеспечивающие безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф и стихийных бедствий В-ОПК-1 – Владеть: методами поиска, сбора, анализа информации о современных методах рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении с точки зрения применения малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий, обеспечивающих безопасность жизнедеятельности людей и их защиту от возможных последствий аварий, катастроф, и применения их в профессиональной деятельности
ОПК-2 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	З-ОПК-2 Знать: методики расчета экономических показателей производственных видов деятельности У-ОПК-2 Уметь: применять известные методы для решения технико-экономических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств; проводить анализ производственных и непроизводственных затрат для обеспечения деятельности производственных подразделений В-ОПК-2 Владеть: методиками расчета и анализа экономических показателей производственных видов деятельности; практическими навыками решения конкретных технико-экономических задач
ОПК-3 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	З-ОПК-3 Знать: технические характеристики, технологические возможности, принципы работы, требования к размещению на рабочих местах нового технологического оборудования, используемого в технологических процессах изготовления деталей

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	машиностроительных производств У-ОПК-3 Уметь: осваивать и внедрять новое технологическое оборудование, необходимое для реализации разработанного технологического процесса; анализировать уровень технического и технологического оснащения рабочих мест В-ОПК-3 Владеть: навыками освоения и внедрения нового технологического оборудования машиностроительных производств
ОПК-4 – Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	З-ОПК-4 – Знать: методы качественного и количественного анализа опасностей, формируемых в процессе взаимодействия человека со средой обитания, а также стихийных бедствий и катастроф с оценкой риска их проявления; правовые и организационные основы безопасности жизнедеятельности; методы и средства контроля параметров условий жизнедеятельности при конкретном производстве; принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств У-ОПК-4 – Уметь: анализировать, оценивать степень риска и эффективно использовать средства защиты от негативных воздействий; осуществлять безопасную эксплуатацию технических систем и объектов; создавать оптимальное (нормативное) состояние среды обитания в зонах трудовой деятельности и отдыха человека; проводить контроль параметров и уровня негативных воздействий на их соответствие нормативным требованиям; применять принципы обеспечения экологической безопасности при решении практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств В-ОПК-4 – Владеть: навыками применения различных методов защиты персонала от опасных и вредных факторов производственной среды и в быту; разработки мероприятий по повышению безопасности и экологичности производственной деятельности; системным подходом к организации и контролю безаварийной работы при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	З-ОПК-5 Знать: основные положения и понятия технологии машиностроения, теорию базирования и теорию размерных цепей как средства обеспечения качества изделий машиностроения; причины возникновения погрешностей обработки, методики расчета межоперационных и общих припусков при механической обработке деталей машин У-ОПК-5 Уметь: оценить состояние организации технологической операции с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей и использовать на практике технологические решения, обеспечивающие выполнение требований конструкторской документации В-ОПК-5 Владеть: навыками планирования технологий и оценки состояния организации технологической операции с точки зрения достижения требуемых результатов, посредством технологических решений и расчетов, применительно к точности обработки, размеров деталей машин, точности взаимного расположения поверхностей, а также свойств обработанного поверхностного слоя
ОПК-6 – Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и	З-ОПК-6 – Знать: принципы работы современных информационных технологий и способы их использования для решения задач профессиональной деятельности У-ОПК-6 – Уметь: выбирать современные информационные технологии и использовать их для решения задач профессиональной

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
использовать их для решения задач профессиональной деятельности	деятельности В-ОПК-6 – Владеть: навыками работы с современными информационными технологиями и способами их использования для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-7 – Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	З-ОПК-7 – Знать: требования нормативно-технической документации, руководящих материалов, необходимых для разработки и оформления технической документации в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств У-ОПК-7 – Уметь: проводить поиск и анализ литературы для получения необходимой информации; применить требования стандартов, норм и правил для разработки технической документации в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств В-ОПК-7 – Владеть: навыками разработки технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
ОПК-8 Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	З-ОПК-8 Знать: основные положения, методы и задачи проектно-конструкторской работы, обеспечивающей постановку целей проекта, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработку структуры их взаимосвязей; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях и определению приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности У-ОПК-8 Уметь: провести анализ различных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, и на основе анализа прогнозируемых последствий выбрать оптимальный вариант решения проблемы В-ОПК-8 Владеть: практическими навыками решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, и выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
ОПК-9 – Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	З-ОПК-9 – Знать: основные принципы проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств У-ОПК-9 – Уметь: принимать участие в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств В-ОПК-9 – Владеть: навыками проектирования изделий машиностроения, средств технологического оснащения и сопровождения технологических процессов различных машиностроительных производств
ОПК-10 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	З-ОПК-10 Знать: принципы и основы разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения У-ОПК-10 Уметь: разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения В-ОПК-10 Владеть: навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения
УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического	З-УКЕ-1 Знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 Уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 Владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами
УКЦ-1 Способен в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей	3-УКЦ-1 Знать: современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также основные приемы и нормы социального взаимодействия и технологии межличностной и групповой коммуникации с использованием дистанционных технологий. У-УКЦ-1 Уметь: выбирать современные информационные технологии и цифровые средства коммуникации, в том числе отечественного производства, а также устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе и применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды с использованием дистанционных технологий. В-УКЦ-1 Владеть: навыками применения современных информационных технологий и цифровых средств коммуникации, в том числе отечественного производства, а также методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде с использованием дистанционных технологий.
УКЦ-2 – Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	3-УКЦ-2 – Знать: методики сбора и обработки информации с использованием цифровых средств, а также актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности, принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности У-УКЦ-2 – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; с использованием цифровых средств, осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, и решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием цифровых средств и с учетом основных требований информационной безопасности В-УКЦ-2 – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации с использованием цифровых средств для решения поставленных задач, навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с использованием цифровых средств и с учетом требований информационной безопасности
УКЦ-3 – Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств)	3-УКЦ-3 – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем, основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни с использованием цифровых средств У-УКЦ-3 – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время, использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения в течение всей жизни с использованием цифровых средств В-УКЦ-3 – Владеть: методами управления собственным временем, технологиями приобретения, использования и обновления

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
других необходимых компетенций	социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни с использованием цифровых средств

Выпускник по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» профиля подготовки «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении» в соответствии с квалификацией (степенью) «Бакалавр» в результате освоения образовательной программы должен обладать следующими профессиональными компетенциями в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности: ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Тип задач - производственно-технологический			
- участие в разработке и внедрении современных оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий; - освоение на практике и совершенствование технологий, систем и средств машиностроительных производств; - участие в мероприятиях по эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических	разработка, внедрение, освоение и совершенствование технологий изготовления машиностроительных изделий	ПК-1 Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.031 Специалист по технологиям механообработывающего производства в машиностроении» Профессиональный стандарт «40.052 Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства» Профессиональный стандарт «40.100 Специалист по инструментальному обеспечению	3-ПК-1 Знать: основные принципы проектирования технологических процессов изготовления типовых деталей машин; способы совершенствования технологий на основе эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации У-ПК-1 Уметь: разрабатывать технологические схемы распространенных технологических операций; выбрать метод получения заготовок деталей машин; производить качественную и количественную оценку

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
процессов; - выбор материалов и оборудования и других средств технологического оснащения и автоматизации для реализации производственных и технологических процессов; - участие в организации эффективного контроля качества материалов, технологических процессов, готовой машиностроительной продукции; - участие в оценке уровня брака машиностроительной продукции и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению; - метрологическая поверка средств измерения технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации машиностроительных производств, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке инновационного потенциала участие в		механосборочного производства»	технологичности конструкции изделий машиностроения; применять технологическое оборудование, средства технологического оснащения и технологического сопровождения для изготовления деталей заданной формы и качества, средства диагностики и автоматизации В-ПК-1 Владеть: навыками выбора современных конструкционных материалов; оптимальных способов получения из них заготовок; эффективного использования материалов, машиностроительного оборудования, средств технологического оснащения и технологического сопровождения, автоматизации и диагностики; навыками выбора оптимальных технологий
		ПК-2 Способен выполнять технологическую подготовку производства деталей машиностроения Основание: Профессиональный стандарт «40.031 Специалист по технологиям механообработывающег	3-ПК-2 Знать: нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; последовательность действий при оценке технологичности конструкции деталей; основные критерии качественной оценки технологичности

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
разработке планов, программ и методик и других текстовых документов, входящих в состав конструкторской, технологической и эксплуатационной документации; - контроль соблюдения экологической безопасности машиностроительных производств, основных показателей качества выпускаемой продукции; - подтверждение соответствия выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации		о производства в машиностроении»	конструкции деталей; основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей У-ПК-2 Уметь: выявлять нетехнологичные элементы конструкций деталей машиностроения; разрабатывать предложения по повышению технологичности конструкций деталей машиностроения; рассчитывать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции деталей машиностроения; разрабатывать предложения по изменению конструкций деталей машиностроения с целью повышения их технологичности; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий В-ПК-2 Владеть: навыками анализа технологичности конструкций деталей машиностроения; выполнения качественной оценки технологичности конструкций деталей машиностроения; проведения количественной оценки технологичности конструкций деталей

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
			машиностроения; методами контроля технологической дисциплины при изготовлении изделий
		ПК-3 Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.052 Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства»	З-ПК-3 Знать: основные закономерности технических измерений; влияние качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности; методы и средства обеспечения единства измерений; методы и средства контроля качества продукции; правила проведения контроля, испытаний и приемки продукции; принципы нормирования точности и обеспечения взаимозаменяемости деталей и сборочных единиц; принципы работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании У-ПК-3 Уметь: применять контрольно-измерительную технику для контроля качества продукции и метрологического обеспечения продукции и технологических процессов ее изготовления; проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
			выбирать методы контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции В-ПК-3 Владеть: навыками измерения износа, твердости и шероховатости поверхностей; навыками работы на контрольно-измерительном и испытательном оборудовании; навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности (неопределенности) измерений, испытаний и достоверности контроля
		ПК-3.1 Способен выполнять работы по оптимизации технологических процессов, освоению и внедрению современных средств и систем технологического оснащения, средств автоматизации, управления, контроля, систем диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, участвовать в оценке их инновационного потенциала <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.013 Специалист по разработке технологий	З- ПК-3.1 Знать: типовые технологические процессы и технологические процессы-аналоги для изготовления деталей машиностроения; принципы расчетов применительно к условиям конкретного типа производства; принципы и критерии выбора современных методов производственно-технологического обеспечения машиностроительных производств; способы корректировки технологических процессов, средств и систем технологического

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
		и программ для станков с числовым программным управлением»	оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции; методы организации гибких производственных систем У- ПК-3.1 Уметь: выполнять расчеты применительно к условиям конкретного типа производства; провести сравнительный анализ типовых технологических процессов и технологических процессов-аналогов для изготовления деталей машиностроения с точки зрения оценки их инновационного потенциала; выбрать современные методы производственно-технологического обеспечения машиностроительных производств; производить корректировку технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции В- ПК-3.1 Владеть: навыками проведения расчетов

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
			применительно к условиям конкретного типа производства; навыками анализа различных технологических процессов с точки зрения оценки их инновационного потенциала; навыками корректировки технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции
		ПК-3.2 Способен выполнять работы по проектированию и разработке изделий машиностроения, средств технологического оснащения в соответствии со спецификой производства на объектах ядерного оружейного комплекса <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.083 Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов» Профессиональный стандарт «40.013 Специалист по разработке технологий и программ для станков с	3- ПК-3.2 Знать: правила и особенности проектирования и разработки конструкторской и технологической документации; правила оформления деловой документации, требующей знаний иностранного языка; современные системы автоматизированного проектирования, их функциональные возможности с целью проектирования машиностроительных изделий, средств технологического оснащения на предприятиях ЯОК; У- ПК-3.2 Уметь: использовать иностранный язык в межличностном общении и деловой

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
		числовым программным управлением»	коммуникации; применять современные системы автоматизированного проектирования, их функциональные возможности для проектирования машиностроительных изделий, разрабатывать конструкторскую и технологическую документации на предприятиях ЯОК; В- ПК-3.2 Владеть: навыками применения современных систем автоматизированного проектирования изделий машиностроения, использования их функциональных возможностей; навыками самостоятельной работы с многоязычными электронными словарями, с базами данных, с основными информационно - поисковыми системами на иностранных языках с целью проектирования и разработки конструкторской и технологической документации на объектах ядерного оружейного комплекса
– участие в сборе исходных данных, наладке экспериментальных стендов и установок для обеспечения выполнения научных исследований в области ядерно-	организация и участие в сборе данных, проведении расчетов, обработке результатов исследований в области ядерно-энергетических технологий	ПК-3.4 Способен принимать участие в организации и осуществлении исследовательской деятельности в области ядерно-энергетических технологий <i>Основание:</i>	З-ПК-3.4 Знать: цели и задачи проводимых исследований; назначение и принцип работы приборов и экспериментальных установок, используемых при проведении исследований; условия безопасной

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
энергетических технологий; – организация и участие в проведении измерений физических характеристик на экспериментальных стендах и установках, обработке и анализе результатов расчетных исследований и экспериментальных измерений, составлении отчетов по выполненным этапам работ в области ядерно-энергетических технологий		Профессиональный стандарт «24.078 Специалист-исследователь в области ядерно-технологических технологий»	эксплуатации приборов и установок; нормы и правила ядерной, радиационной безопасности и электробезопасности; способы оценки научно-технического уровня достигнутых результатов; методы и средства математической обработки результатов расчетных и экспериментальных данных; основы прикладной метрологии в атомной науке и технике У-ПК-3.4 Уметь: производить литературный поиск необходимых научно-технических материалов по тематике исследований; пользоваться сертифицированными программными кодами; пользоваться современными методами и приборами для решения поставленных задач; организовать и провести математическую обработку расчетных и экспериментальных результатов; производить оценки погрешностей получаемых результатов В-ПК-3.4 Владеть: навыками составления рабочих планов выполнения заданий; выбора методики

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
			исследования и испытаний, используемых в атомной отрасли; проведения тестовых расчетов и поверочных измерений на установках и стендах; подготовки отчетов по результатам исследований
Тип задач - организационно-управленческий			
- участие в организации процесса разработки и производства машиностроительных изделий, средств технологического оснащения и автоматизации производственных и технологических процессов; - участие в организации работы малых коллективов исполнителей, планировании работы персонала и фондов оплаты труда, принятии управленческих решений на основе экономических расчетов; - участие в организации обеспечения машиностроительных производств средствами технологического оснащения, автоматизации, диагностирования и испытаний изделий; - участие в	организационно-управленческая деятельность на уровне производственных подразделений и проектов	ПК-4 Способен участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.100 Специалист по инструментальному обеспечению механосборочного производства»	3-ПК-4 Знать: принципы организации производственных процессов по разработке и изготовлению изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации; структуру основных, вспомогательных цехов и служб предприятия; современные методы организации и управления машиностроительными производствами У-ПК-4 Уметь: анализировать состояние производственных процессов и находить организационно-управленческие решения в профессиональной деятельности, направленные на разработку и изготовление изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации В-ПК-4 Владеть:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
разработке и практическом освоении средств и систем машиностроительных производств, подготовке планов освоения новой техники и технологий; - участие в организации работ по проведению анализа производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции, результатов деятельности производственных подразделений, разработке оперативных планов их работы; по нахождению компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и долгосрочном планировании производства			навыками выполнения расчетов и обоснований при выборе форм и методов организации производства; выполнения плановых расчетов; организации управления; методикой расчета и анализа продолжительности производственных циклов простых и сложных производственных процессов; методом сетевого планирования
		ПК-3.3 Способен участвовать в организации работ с целью повышения эффективности производства; по нахождению компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков	3- ПК-3.3 Знать: методики расчета экономических показателей проектных и производственных видов деятельности; способы повышения эффективности производства; способы оперативного, текущего и перспективного планирования

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
		исполнения) как при краткосрочном, так и долгосрочном планировании производства на машиностроительных предприятиях ядерного оружейного комплекса <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.100 Специалист по инструментальному обеспечению механосборочного производства»	производственной деятельности У- ПК-3.3 Уметь: анализировать и давать оценку производственных и непроизводственных затрат для обеспечения требуемого качества продукции; применять известные методы для решения технико-экономических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, способы повышения эффективности производства на машиностроительных предприятиях ядерного оружейного комплекса В- ПК-3.3 Владеть: навыками общения, ведения дискуссии в области профессиональной деятельности; методиками расчета экономических показателей проектных и производственных видов деятельности; практическими навыками решения конкретных технико-экономических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств на предприятиях ядерного оружейного комплекса
Тип задач - проектно-конструкторский			

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
- сбор и анализ исходных информационных данных с целью технологического обеспечения и технологической подготовки машиностроительных производств; - участие в разработке и модернизации средств технологического оснащения и технологического сопровождения машиностроительных производств; - использование современных информационных технологий, прикладных программных средств для решения задач проектно-конструкторской деятельности; - участие в разработке конструкторской документации в области машиностроительных производств, оформление законченных проектно-конструкторских работ; - участие в мероприятиях по контролю разрабатываемых проектов и проверке соответствия технической	проектно-конструкторская деятельность по разработке и модернизации средств технологического оснащения и сопровождения машиностроительных производств	ПК-5 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.052 Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства» Профессиональный стандарт «40.100 Специалист по инструментальному обеспечению механосборочного производства»	З-ПК-5 Знать: закономерности и связи процессов проектирования и создания машин; технологию сборки; принципы разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах; принципы и правила проектирования режущего инструмента и технологической оснастки У-ПК-5 Уметь: выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления из них изделий, способы реализации основных технологических процессов; определять номенклатуру средств технологического оснащения; выполнять оптимизацию режимов резания для производственных условий цеха, сравнивать качество инструментов различных производителей, проектировать технологическую оснастку для разрабатываемого технологического процесса В-ПК-5 Владеть: навыками выбора

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; - участие в проведении технико-экономического обоснования проектных расчетов			основных и вспомогательных материалов для изготовления из них изделий, оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции; навыками выбора способов реализации основных технологических процессов
		ПК-6 Способен использовать различные методы испытаний физико-механических свойств, контроля технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт «40.052 Специалист по проектированию технологической оснастки механосборочного производства»	З-ПК-6 Знать: физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления и т.д.), их влияние на структуру, а структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов; основные методы исследования нагрузок, перемещений и напряженно-деформированного состояния в элементах конструкций; методы проектных и проверочных расчетов; основные виды изнашивания и методы борьбы с ними; методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
			показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования У-ПК-6 Уметь: оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; назначать соответствующую обработку для получения заданных структур и свойств, обеспечивающих надежность продукции; выбирать способы восстановления и упрочнения быстроизнашивающихся поверхностей деталей машин; методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий, стандартные методы их проектирования В-ПК-6 Владеть: навыками выбора методов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых машиностроительных

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
			изделий

3.4 Воспитательная работа, выполняемая в результате прохождения итоговой государственной аттестации

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
B18	Профессиональное воспитание	формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством выбора студентами индивидуальных образовательных траекторий, организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий.
B23		формирование культуры информационной безопасности	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.
B28		формирование профессиональной ответственности, этики и культуры инженера-разработчика в сфере конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования профессиональной ответственности, творческого инженерного мышления путем проведения инженерных расчетов, физических экспериментов по заданным методикам, учитывая конструктивные особенности разрабатываемых изделий машиностроения и внедрения в производство современных

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
			технологий машиностроительных производств, составления описания проводимых исследований, отчетов, анализа результатов и подготовки проектной и рабочей технической документации.
B30		формирование творческого инженерного мышления и стремления к постоянному самосовершенствованию	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля производственной практики для формирования приверженности к профессиональным ценностям, этике и культуре инженера-разработчика в сфере машиностроительного производства, повышения интереса к инженерно-проектной деятельности через изучение вопросов применения цифровых технологий в проектировании, ознакомление с технологиями и организацией машиностроительных производств посредством погружения студентов в работу конкретных подразделений промышленного предприятия

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- анализ специальной и оригинальной литературы в области профессиональной деятельности с целью получения необходимой информации, включая информацию для проработки разделов ВКР;
- применение известных методов для решения технико-экономических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
- анализ экономической эффективности в результате решения проектно-конструкторской и производственно-технологической задач при выполнении ВКР;
- обеспечение промышленной и экологической безопасности при решении практических задач, поставленных в задании к ВКР.

Перечисленные мероприятия направлены на:

- формирование навыков общения в области профессиональной деятельности; ведения дискуссии в сфере профессиональной деятельности;

- формирование навыков решения конкретных технико-экономических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств, в том числе применительно к разработке конструкторской и технологической документации и проработке разделов ВКР;
- формирование навыков применения стандартных программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения профессиональных задач.

3.5 Требования к профессиональной подготовленности выпускника

Выпускник по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» по профилю подготовки «Современные технологические процессы изготовления изделий в машиностроении» в соответствии с квалификацией (степенью) «Бакалавр» должен

Знать:

- основы исторических и философских знаний;
- методы исследования; методы проектирования и компьютерного моделирования технологических процессов и машиностроительных производств;
- средства, способы и методы деятельности, направленные на создание конкурентоспособной машиностроительной продукции, совершенствование национальной технологической среды;
- способы разработки проектной и рабочей технической документации;
- современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий;
- нормы, правила и требования к машиностроительной продукции;
- средства, способы и методы разработки машиностроительной продукции, производств;
- организацию и оснащение рабочих мест на машиностроительных производствах;
- современные методы организации и управления машиностроительными производствами; технологические процессы, средства и системы технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики;
- особенности конструкторско-технологического обеспечения серийного предприятия ядерно-оружейного комплекса.

Уметь:

- анализировать главные этапы и закономерности исторического развития для осознания социальной значимости своей деятельности;
- развивать свой профессиональный уровень, самостоятельно приобретать и использовать новые знания и умения;
- решать задачи профессиональной деятельности; выбирать на основе анализа вариантов оптимального прогнозируемых последствий решения;
- разрабатывать техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью;
- выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей;
- разрабатывать структуры взаимосвязей целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, определять приоритеты решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности;
- выбирать средства автоматизации и диагностики и проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа;
- разрабатывать (на основе действующих нормативных документов) проектную и рабочую техническую документацию (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, техническую документацию для регламентного эксплуатационного обслуживания их средств и систем; оформлять законченные проектно-конструкторских работ;
- определять соответствие выпускаемой продукции требованиям регламентирующей документации; по стандартизации, унификации технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления выпускаемой продукции;
- решать задачи профессиональной деятельности.

Владеть:

- способностью использовать основы философских знаний;
- способностью к пополнению знаний за счет научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта;

- способностью принимать проектно-конструкторские; производственно-технологические решения и оценивать их последствия;
- современными информационными технологиями, прикладными программными средствами;
- обобщенными вариантами решения проблем, связанных с машиностроительными производствами;
- способностью участвовать в разработке технической документации;
- способностью применять способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроительных производствах;
- способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач;
- способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения и автоматизации машиностроительных производств технологических процессов их изготовления; машиностроительных производств, их модернизации; средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров, и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники.
- способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов; в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
- способностью выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования;
- способностью участвовать в организации на машиностроительных производствах рабочих мест, их технического оснащения, размещения оборудования, средств автоматизации управления, контроля и испытаний.
- способностью выполнять работы по доводке и освоению технологических процессов, средств и систем технологического оснащения, автоматизации, управления, контроля, диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, оценке их инновационного потенциала;
- способностью к осознанию значимости профессиональной деятельности на предприятии ядерно-оружейного комплекса.

Выпускники направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» могут реализовать приобретенные в процессе обучения профессиональные компетенции на предприятиях и в машиностроительных организациях атомной отрасли и успешно осуществлять профессиональную деятельность на высокотехнологичных промышленных предприятиях оборонного комплекса, в частности, на предприятии ЯОК ГК «Росатом» ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор».

Также при соответствующей адаптации выпускник может найти применение на транспорте, в сельском хозяйстве, в экономике, медицине, государственном и муниципальном управлении и бизнесе в тех подразделениях, где используются изделия и объекты машиностроительной продукции различного служебного назначения.

4 СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 Требования к тематике выпускных квалификационных работ

Выпускная квалификационная работа бакалавра должна содержать:

- обоснование выбора темы и ее актуальности,
- постановку задачи, обоснование выбора и изложение методов исследования и решения поставленной задачи,
- анализ полученных результатов,
- выводы о проделанной работе,
- список использованных источников.

В соответствии с поставленными целями студент должен решить следующие задачи:

- подробно изучить поставленную проблему, связанную с анализом или разработкой изделий или систем технологических машин, систем измерения, автоматизации и/или управления, информационных систем, систем экологического мониторинга и т.д.;
- изучить построение или анализ возможностей технологии: процессов обработки, сборки, утилизации изделий, процессов получения, обработки и представления информации, процессов управления технологическим оборудованием, процессов автоматизированного проектирования определенного типа изделий, технологий программирования некоторого класса задач и т.д.;
- проанализировать методы моделирования производственных, технологических или информационных процессов или систем, изучить определенный класс моделей, способов построения моделей и проверки их адекватности.

Темы выпускной квалификационной работы могут быть предложены базовым предприятием, преподавателями или самими студентами.

Тема выпускной квалификационной работы должна формулироваться таким образом, чтобы при ее защите на заседании Государственной экзаменационной комиссии члены комиссии смогли вынести однозначное суждение не только о возможности присуждения претенденту степени бакалавра, но и принять рекомендации о возможности и целесообразности продолжения обучения на следующей ступени образования.

Работа должна выполняться под руководством опытного профессионала - специалиста производственной организации, если ВКР выполняется по теме предприятия, или преподавателя вуза, если ВКР выполняется по теме кафедры. При условии выполнения ВКР по теме предприятия на кафедре назначается консультант из преподавательского состава.

4.2 Рамочные темы выпускных квалификационных работ с развитой технологической частью

1. Проектирование участка механической обработки детали типа «Корпус»
2. Проектирование участка механической обработки детали типа «Крышка»
3. Проектирование участка механической обработки детали типа «Кронштейн»
4. Проектирование участка механической обработки детали типа «Короб»
5. Проектирование участка механической обработки детали типа «Стакан»
6. Проектирование участка механической обработки детали типа «Полублок»
7. Проектирование участка механической обработки детали типа «Затвор»
8. Проектирование участка механической обработки детали типа «Рама»
9. Проектирование комплекта средств технологического оснащения для операций механической обработки детали типа «Корпус цилиндра гидравлического».
10. Проектирование комплекта штамповой оснастки для изготовления поковки на деталь типа «Диск».
11. Проектирование производственного участка по изготовлению сборочной единицы "Ступица"
12. Проектирование производственного участка по изготовлению сборочной единицы типа «Рычаг»
13. Проектирование грузоподъемного устройства
14. Проектирование установки переработки продукта
15. Проектирование комплекта технологического оборудования для участка подготовки порошка бериллия.
16. Проектирование комплекта контрольных приспособлений для оснащения контрольно-измерительного участка контроля деталей «Привода экстрактора КРАБ».

17. Создание и испытание специальных установок и стендов для исследования отдельных вопросов технологии изготовления деталей типа «Корпус».
18. Исследование влияния качества обрабатываемых поверхностей на эксплуатационные характеристики детали.

4.3 Рамочные темы выпускных квалификационных работ с развитой конструкторской частью

1. Проектирование комплекта средств технологического оснащения для операций механической обработки детали типа «Корпус цилиндра гидравлического».
2. Проектирование комплекта штамповой оснастки для изготовления поковки на деталь типа «Диск».
3. Модернизация конструкции стенда для испытания насоса высокого давления третьей ступени.
4. Проектирование склада механизированного для цеха сборки гидроагрегатов.
5. Проектирование комплекта средств механизации производственных процессов, выполняемых на участке сборки гидроагрегата.
6. Проектирование роботизированного комплекса для обработки детали типа «Инжектор».
7. Проектирование комплекта технологического оборудования для участка подготовки порошка бериллия.
8. Проект модернизации шагающего манипулятора.
9. Модернизация механизма передвижения башенного крана КБ 405-1.
10. Разработка и проектирование крана с канатным тельфером грузоподъемностью 3 тонны взрывозащищенного.
11. Исследование и опытно-конструкторская проработка двухопорной и одноопорной схем установки рабочего колеса вентилятора типа ЦП7-40(6), обоснование оптимального варианта.
12. Исследование и разработка новых высокопроизводительных режущих инструментов и технологической оснастки.
13. Проектирование комплекта контрольных приспособлений для оснащения контрольно-измерительного участка контроля деталей «Привода экстрактора КРАБ».
14. Исследование эффективности применения новой техники на участке изготовления деталей зубчатых передач.
15. Исследование методов настройки, регулировки и испытания машин, разработка мероприятий по их совершенствованию.
16. Исследование систем управления станками, способов коррекции погрешностей при обработке деталей на станках.
17. Анализ и расчет на точность кинематических и размерных цепей машин и механизмов.
18. Создание и испытания специальных установок и стендов для исследования отдельных вопросов технологии изготовления деталей типа «Корпус».
19. Исследование влияния качества обрабатываемых поверхностей на эксплуатационные характеристики детали.

5 ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

5.1 Основные этапы работы по выполнению выпускной квалификационной работы

Этапами выполнения выпускной квалификационной работы являются:

- закрепление студента за руководителем;
- выбор и согласование с руководителем темы;
- утверждение темы;
- составление плана выпускной квалификационной работы;
- выполнение основных разделов выпускной квалификационной работы;
- оформление выпускной квалификационной работы и представление ее на выпускающую кафедру;
- нормоконтроль;
- проверка ВКР на оригинальность системой Антиплагиат;
- предварительная защита;
- рецензирование выпускной квалификационной работы;
- подготовка доклада к защите выпускной квалификационной работы и оформление иллюстративных (раздаточных) материалов;
- защита выпускной квалификационной работы в государственной экзаменационной комиссии.

В таблице 1 представлен план выполнения выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» с учетом исполнителя и нормативных сроков выполнения.

Таблица 1 – План выполнения выпускной квалификационной работы

Наименование этапа	Исполнитель	Сроки
Закрепление студента за руководителем	заведующий кафедрой	до начала преддипломной практики
Выбор и согласование темы с руководителем	студент	до начала преддипломной практики
Утверждение темы	заведующий кафедрой	до начала преддипломной практики
Составление плана подготовки ВКР	студент, руководитель	до начала выполнения ВКР
Оформление задания на ВКР	руководитель	первая неделя проектирования
Выполнение основных разделов	студент	в период распределенной

Наименование этапа	Исполнитель	Сроки
ВКР		преддипломной практики
Консультации по БЖД	специалист	в период распределенной преддипломной практики
Консультации по экономике	специалист	в период распределенной преддипломной практики
Оформление ВКР и представление ее на выпускающую кафедру	студент	в период прохождения ГИА, до предварительной защиты
Нормоконтроль ВКР	Преподаватели кафедры	в период прохождения ГИА, до предварительной защиты
Проверка на антиплагиат	секретарь ГЭК	в период прохождения ГИА, до предварительной защиты
Предварительная защита	Комиссия из состава ППС кафедры	за две недели до защиты ВКР в ГЭК
Рецензирование ВКР	рецензент	за одну неделю до защиты ВКР в ГЭК
Подготовка доклада к защите ВКР и оформление иллюстративных (раздаточных) материалов	студент, руководитель	в период проектирования
Защита ВКР в Государственной экзаменационной комиссии	студент, ГЭК	По окончании выполнения ВКР, в соответствии с приказом о проведении государственных итоговых испытаний

Сроки этапов, представленных в таблице 1, объявляются секретарем ГЭК и размещаются на сетевом портале кафедры, а также на доске объявлений кафедры.

5.2 Организация работы и контроль подготовки ВКР к защите

1. Руководители выпускной квалификационной работы назначаются приказом директора ТИ НИЯУ МИФИ (по представлению заведующего кафедрой) из числа преподавателей вузов, специалистов города, работников ФГУП «Комбинат «Электрохимприбор» и других предприятий соответствующего профиля.

Руководитель выпускной квалификационной работы:

- разрабатывает задание на выпускную квалификационную работу и выдает его студенту не позднее первой недели установленного срока проектирования;
- оказывает студенту помощь в составлении календарного графика на весь период выполнения выпускной квалификационной работы;
- рекомендует студенту необходимую литературу: федеральные законы, справочные материалы, учебники, учебные пособия и другие доступные источники информации по теме;
- проводит предусмотренные расписанием консультации;

- проверяет выполнение работы и дает на нее аргументированный отзыв в письменном виде.
2. Работа над рукописью выпускной квалификационной работы:
- прежде всего, необходимо провести аналитический обзор, отражающий предысторию рассматриваемого вопроса и наиболее важные из полученных другими авторами результатов;
 - из собранного материала следует отобрать только основные данные, позволяющие четко и обоснованно раскрыть тему работы;
 - содержание практических разделов необходимо проиллюстрировать расчетами, таблицами, структурными схемами, диаграммами и другими материалами, которые должны размещаться, поясняя текст выпускной квалификационной работы, или в виде приложений;
 - все предложения или выводы, сформулированные в выпускной квалификационной работе, должны быть обоснованы, прежде всего, с позиций проектно-конструкторской или производственно-технологической целесообразности и перспектив практического использования;
 - одно из важнейших требований, предъявляемых к выпускной квалификационной работе – четкое и логичное изложение. Нужно следить за тем, чтобы изложение материала точно соответствовало поставленной перед каждой главой или параграфом цели и их названию.
3. По результатам работы студента руководитель составляет отзыв, в котором должно быть сформулировано аргументированное мнение по выполненной работе:
- актуальность темы и ее соответствие заданию;
 - характеристика работы студента с указанием объема работы, выполненной им самостоятельно;
 - информация о применении компьютера и информационных технологий с указанием направления использования (оформление пояснительной записки, вычисления, моделирование, обработка результатов с применением прикладного программного обеспечения специальности);
 - анализ возможности практического использования результатов работы;
 - оценка работы (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно), общее впечатление о работе студента и его уровне подготовленности к последующей профессиональной деятельности.

4. Контроль деятельности студента при выполнении работы осуществляется в различных формах:

- систематический контроль со стороны руководителя обеспечивается в процессе проведения плановых консультаций;
- периодический контроль осуществляется заведующим кафедрой дважды за плановый период, им же рассматриваются итоги контроля;
- нормоконтроль проводится перед предварительной защитой, его цель – проверка правильности оформления пояснительной записки и демонстрационного материала (графического приложения);
- окончательный контроль завершенной работы проводится в виде предварительно защиты, которая планируется за 14 дней до защиты.

Цель этого контроля – проверка качества работы и ее соответствия заданию, определение степени готовности студента к защите работы в государственной экзаменационной комиссии.

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ПОДГОТОВКИ И ЗАЩИТЫ ВКР

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса Государственной итоговой аттестации выпускников и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений выпускников, прошедших процедуру защиты и защиту выпускной квалификационной работы при проведении государственной итоговой аттестации.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Контролируемые разделы ВКР /этапов ГИА	Коды компетенций, закрепленные за ГИА
1 Введение. Обзор литературы и постановка задачи	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; ОПК-8; УКЦ-1; УКЦ-2; УКЦ-3
2 Расчетно-конструкторский, теоретический или технологический раздел	УКЕ-1; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ОПК-10; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-5; ПК-6; ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3; ПК-3.4
3 Экономический раздел, раздел по безопасности жизнедеятельности и экологичности проекта	УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-4; УКЦ-2; УКЦ-3; ПК-4; ПК-3.3
4 Графическая часть	ОПК-6; ОПК-7; ПК-5; ПК-3.2

6.1 Требования к заданию на ВКР

1. Задание на разработку темы выпускной квалификационной работы оформляется на бланке установленной формы.

2. Задание состоит из следующих основных разделов:

- тема работы. Ее формулировка должна строго соответствовать теме, утвержденной приказом директора ТИ НИЯУ МИФИ;
- содержание работы. Определяется студентом совместно с руководителем ВКР;
- календарный план. План работы на весь период проектирования, который составляется руководителем ВКР.

3. За принятые в выпускной квалификационной работе решения и за правильность всех приведенных данных отвечает студент – автор работы.

4. Задание подписывается руководителем, студентом, заведующим кафедрой.

5. Бланк задания является неотъемлемой составной частью пояснительной записки выпускной квалификационной работы и располагается после титульного листа.

Форма титульного листа, бланка задания на ВКР и других листов пояснительной записки, требования к оформлению пояснительной записки и графического материала приведены в методических разработках по выполнению ВКР.

6.2 Порядок представления к защите ВКР

1. Завершенная работа подписывается студентом и не позднее, чем за 10 дней до предварительной защиты, представляется руководителю. После просмотра и одобрения руководитель подписывает работу. Далее необходимо пройти нормоконтроль и предварительную защиту.

2. До предварительной защиты ВКР должна пройти проверку на антиплагиат

3. На предварительной защите комиссия, возглавляемая заведующим кафедрой, решает вопрос о допуске студента к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе пояснительной записки. ВКР, допущенная к защите, направляется на внешнюю рецензию за 6-7 дней до срока защиты.

4. Состав рецензентов формируется выпускающей кафедрой из числа специалистов базовых предприятий и организаций. Рецензентами могут быть преподаватели других вузов. Однако рецензент не может быть в подчинении руководителя или дипломника, а также состоять с ними в родственных отношениях. Список рецензентов утверждается приказом директора ТИ НИЯУ МИФИ.

5. Рецензент изучает текстовый и графический материал ВКР, проводит (при необходимости) беседу со студентом, выясняя обоснованность принятых решений. Рецензент в письменной форме составляет рецензию, в которой отражает следующие вопросы:

- заключение о соответствии работы направлению подготовки, выбранной теме и заданию, отмечает полноту ее раскрытия;
- актуальность темы, оригинальность и самостоятельность разработок и предложений автора, их научную и практическую ценность;
- характеристику полученных при выполнении работы результатов;
- перечень положительных сторон проделанной работы, тщательность и правильность оформления пояснительной записки;
- основные недостатки работы, критические замечания по сути разрабатываемых вопросов, содержанию и оформлению (отражение в рецензии замечаний обязательно);
- формулирует вопрос по существу работы, на который студент должен ответить на защите (обязательно).

6. Рецензент дает общую оценку проделанной работе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно) и рекомендацию о присвоении студенту квалификации бакалавра. Студент должен быть ознакомлен с рецензией не позднее, чем за день до защиты.

7. ВКР, прошедшая нормоконтроль, получившая допуск от выпускающей кафедры к защите в ГЭК, имеющая справку о проверке на антиплагиат, отзыв руководителя и рецензию, направляется в ГЭК для защиты. По желанию студента в ГЭК могут быть представлены дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность работы (акты о внедрении, печатные статьи и т.п.).

8. Студент совместно с руководителем ВКР готовит текст выступления продолжительностью 9-10 мин., демонстрационный и раздаточный материалы. Целесообразно откорректировать текст выступления по итогам предварительной защиты на кафедре и (или) научного семинара по месту выполнения работы.

6.3 Процедура защиты ВКР

1. Защиту ВКР принимает Государственная экзаменационная комиссия, утверждаемая ректором НИЯУ МИФИ. Для ведения документации заведующий кафедрой назначает одного из своих сотрудников секретарем ГЭК. Защита ВКР проводится на

открытых заседаниях ГЭК с участием не менее двух третей состава комиссии. Возможна защита ВКР в закрытых комиссиях, при условии оформления соответствующего письма с предприятия с обоснованием защиты ВКР в закрытой комиссии.

2. График защиты формируется и доводится до сведения выпускников, руководителей и рецензентов не менее чем за две недели до начала работы ГЭК. Место и время проведения защиты объявляется секретарем ГЭК за 1-2 дня в письменном виде на доске объявлений кафедры.

3. На каждого выпускающегося студента в ГЭК представляются следующие документы:

- пояснительная записка;
- графические материалы;
- отзыв руководителя;
- рецензия;
- зачетная книжка;
- средний балл успеваемости.

4. Для доклада основных положений ВКР студенту предоставляется 9-10 минут. Читать текст доклада по заранее написанному тексту не рекомендуется. Студент может иметь в руках лист доклада с тезисами или планом доклада. В своем сообщении студент должен четко отразить следующие моменты:

- актуальность разработки ВКР и проблемы исследования;
- анализ состояния проблемы до разработки и после возможной реализации;
- характеристика, особенности и экономическое обоснование предлагаемых решений проблемы исследования;
- основные выводы и результаты, полученные в ходе выполнения ВКР.

Председатель ГЭК имеет право прервать доклад студента и перейти к обсуждению, если превышено время, отводимое для сообщения.

5. После доклада секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя ВКР, рецензию. Выпускник обязан ответить на вопросы рецензента и членов ГЭК как по теме ВКР, так и на любой вопрос по профилю направления подготовки.

6. Члены ГЭК выставляют свою оценку каждому студенту на отдельном именном бланке и сдают его секретарю, который составляет сводную таблицу оценок. По окончании последней защиты ГЭК проводит закрытое заседание, на котором происходит итоговое обсуждение защит ВКР и определение окончательных оценок. При этом комиссия принимает во внимание содержание работы, обоснованность выводов и предложений,

качество доклада студента, отзыв руководителя и рецензию, уровень теоретической, научной и практической подготовки студента, ответы на вопросы в процессе защите. Оценка объявляется в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания комиссии.

6.4 Критерии и шкала оценки выполнения и защиты ВКР

6.4.1 Критерии оценивания реализованных компетенций

Код компетенции	Содержание компетенции	Критерии оценивания компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	В разделе 1 ВКР рассмотрены: 1. характеристика современного состояния решаемой конструкторской или технологической проблемы в нашей стране и за рубежом; необходимость решения данной проблемы; 2. основные положения по развитию соответствующей отрасли промышленности, основные направления развития народного хозяйства, отраслевые документы. 3. В разделе 1 ВКР представлено, что сделано по этой проблеме различными авторами в разных странах. При этом необходимо рассмотреть состояние решаемой проблемы, в первую очередь, по журнальным статьям и патентам, а не только по книгам и учебникам. Дан краткий анализ (достоинства, недостатки) по каждой ссылке на литературу. 4. Сформулирована задача, решение которой позволит представить данную проблему в новом аспекте с экономическим или экологическим эффектом, улучшающим условия труда.
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах).	
ОПК-1	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	1. В разделе 3 ВКР имеется информация по оценке риска возникновения несчастных случаев и возникновения чрезвычайных ситуаций (взрывов, пожаров) при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту машиностроительного оборудования, технологических машин на производстве. 2. В разделе 3 ВКР разработаны меры по обеспечению безопасной и эффективной эксплуатации машиностроительного оборудования, технологических машин, их агрегатов и технологического оборудования.
ОПК-2	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	1. В ВКР имеется технико-экономический анализ объекта разработки. 2. В разделах 2 и 3 имеются мероприятия по сокращению цикла выполнения работ, 3. В ВКР представлена планировка участка, расчет и график загрузки оборудования

Код компетенции	Содержание компетенции	Критерии оценивания компетенции
ОПК-3	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	1. При анализе теоретических положений, связанных с разработкой технологических процессов или проектированием производственного оборудования использованы основные законы естественнонаучных дисциплин. 2. В ВКР экспериментально-исследовательского характера применены методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	1. В разделе 3 ВКР имеется информация по оценке риска возникновения несчастных случаев и возникновения чрезвычайных ситуаций (взрывов, пожаров) при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту машиностроительного оборудования, технологических машин на производстве. 2. В разделе 3 ВКР разработаны меры по обеспечению безопасной и эффективной эксплуатации машиностроительного оборудования, технологических машин, их агрегатов и технологического оборудования.
ОПК-4	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	
ОПК-5	Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда	В разделе 3 ВКР имеется расчет и оценка затрат и результатов деятельности предприятия или его структурного подразделения по эксплуатации и ремонту транспортных, транспортно-технологических машин, их агрегатов и технологического оборудования.
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	1. Наличие в тексте соответствующих разделов пояснительной записки ВКР необходимой информации, взятой из сети Интернет с приведением ссылок на соответствующий источник. 2. Наличие в библиографическом списке электронных адресов сайтов с информацией по отдельным вопросам разделов ВКР.
ОПК-7	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	В разделе 2 ВКР представлена информация: 1. по применению норм, правил и требований к разработке и изготовлению машиностроительной продукции. 2. Представлены умения в решении задач, связанных с профессиональной деятельностью.
ОПК-8	Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов	1. В ВКР имеется технико-экономический анализ объекта разработки, глубина и объем которого, оговорены в задании. 2. Принятые в ВКР инженерные и экономические решения комплексно обоснованы. 3. Показаны пути (возможности) сокращения

Код компетенции	Содержание компетенции	Критерии оценивания компетенции
	прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	цикла работ.
ОПК-9	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	4. Для проведения предусмотренных работ по осуществлению технологических процессов выбраны необходимые материалы, средства технологического оснащения, инструмент и оборудование.
ОПК-10	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	В пояснительной записке имеется информация, полученная из различных источников, обработанная на компьютере с использованием основных методов и способов.
УКЦ-2	Способен искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач	1. В пояснительной записке имеется информация, полученная из различных источников, обработанная на компьютере с использованием основных методов и способов. 2. Графическая часть выполнена с применением компьютерных программ CAD. 3. Для защиты ВКР разработана презентация с использованием компьютерных программ.
УКЦ-3	Способен ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций	1. Наличие в тексте соответствующих разделов пояснительной записки ВКР необходимой информации, взятой из сети Интернет с ссылками на соответствующий источник. 2. Наличие в библиографическом списке электронных адресов сайтов с информацией по отдельным вопросам разделов ВКР.
ПК-1	Способен участвовать в разработке технологических процессов изготовления типовых деталей машин	1. В разделе 2 ВКР имеется анализ информации, технических данных, показателей и результатов работы предприятий по совершенствованию технологических процессов
ПК-2	Способен выполнять технологическую подготовку производства деталей машиностроения	2. В разделе 2 ВКР приведены расчеты трудоемкости работ, периодичности обслуживания, режимов обработки и др. технологических параметров с использованием компьютерных программ.
ПК-3	Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	3. В ВКР имеется технико-экономический анализ объекта разработки, глубина и объем которого, оговорены в задании. 4. Принятые в ВКР инженерные и экономические решения комплексно обоснованы.
ПК-4	Способен участвовать в организации процессов разработки и изготовления изделий машиностроительных производств, средств их технологического оснащения и автоматизации, выборе технологий	5. Показаны пути (возможности) сокращения цикла работ. 6. Для проведения предусмотренных работ по осуществлению технологических процессов выбраны необходимые материалы, средства технологического оснащения, инструмент и оборудование.

Код компетенции	Содержание компетенции	Критерии оценивания компетенции
ПК-5	Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров	Наличие в разделе 2 пояснительной записки ВКР инженерных расчетов: 1. разработка технологических процессов по операциям, расчет режимов резания, подбор режущего и мерительного инструментов (допускается обоснованное применение специального режущего и мерительного инструментов); разработка и расчёт приспособлений для одной, двух операций; 2. разработка кинематической, конструктивной схемы оборудования; проведены расчёты кинематические, силовые, прочностные 3. Графическая часть ВКР соответствует требованиям ЕСКД, ЕСТД, нормам учебной документации, стандартам предприятий.
ПК-6	Способен использовать различные методы испытаний физико-механических свойств, контроля технологических показателей материалов и готовых машиностроительных изделий	В ВКР приведена информация об использовании в проекте методов неразрушающего контроля
ПК-3.1	Способен выполнять работы по оптимизации технологических процессов, освоению и внедрению современных средств и систем технологического оснащения, средств автоматизации, управления, контроля, систем диагностики в ходе подготовки производства новой продукции, участвовать в оценке их инновационного потенциала	1. В разделе 2 ВКР имеется анализ информации, технических данных, показателей и результатов работы предприятий по совершенствованию технологических процессов 2. В разделе 2 ВКР приведены расчеты трудоемкости работ, периодичности обслуживания, режимов обработки и др. технологических параметров с использованием компьютерных программ. 3. В ВКР имеется технико-экономический анализ объекта разработки, глубина и объем которого, оговорены в задании. 4. Принятые в ВКР инженерные и экономические решения комплексно обоснованы. 5. Показаны пути (возможности) сокращения цикла работ. 6. Для проведения предусмотренных работ по осуществлению технологических процессов выбраны необходимые материалы, средства технологического оснащения, инструмент и оборудование.
ПК-3.2	Способен выполнять работы по проектированию и разработке изделий машиностроения, средств технологического оснащения в соответствии со спецификой производства на объектах ядерного оружейного комплекса	Наличие в разделе 2 пояснительной записки ВКР инженерных расчетов: 1. разработка технологических процессов по операциям, расчет режимов резания, подбор режущего и мерительного инструментов (допускается обоснованное применение специального режущего и мерительного инструментов); разработка и расчёт приспособлений для одной, двух операций;

Код компетенции	Содержание компетенции	Критерии оценивания компетенции
		2. разработка кинематической, конструктивной схемы оборудования; проведены расчёты кинематические, силовые, прочностные 3. Графическая часть ВКР соответствует требованиям ЕСКД, ЕСТД, нормам учебной документации, стандартам предприятий.
ПК-3.3	Способен участвовать в организации работ с целью повышения эффективности производства; по нахождению компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при краткосрочном, так и долгосрочном планировании производства на машиностроительных предприятиях ядерного оружейного комплекса	1. В разделе 2 ВКР имеется анализ информации, технических данных, показателей и результатов работы предприятий по совершенствованию технологических процессов 2. В разделе 2 ВКР приведены расчеты трудоемкости работ, периодичности обслуживания, режимов обработки и др. технологических параметров с использованием компьютерных программ. 3. В ВКР имеется технико-экономический анализ объекта разработки, глубина и объем которого, оговорены в задании. 4. Принятые в ВКР инженерные и экономические решения комплексно обоснованы. 5. Показаны пути (возможности) сокращения цикла работ. 6. Для проведения предусмотренных работ по осуществлению технологических процессов выбраны необходимые материалы, средства технологического оснащения, инструмент и оборудование.
ПК-3.4	Способен принимать участие в организации и осуществлении исследовательской деятельности в области ядерно-энергетических технологий	В разделе 1 рассмотрены: характеристика современного состояния решаемой конструкторской или технологической проблемы в нашей стране и за рубежом; необходимость решения данной проблемы; основные положения по развитию соответствующей отрасли промышленности, основные направления развития народного хозяйства, отраслевые документы.

6.4.2 Шкала оценки реализованных компетенций:

- балл 90-100 (А) выставляется студенту, если показаны отличное применение теоретических знаний основ конструирования и технологии, сформированы необходимые практические навыки, выполнены все этапы выпускной квалификационной работы, на защите представлены качественно выполненные пояснительная записка, чертежи и краткий доклад о проделанной работе, получены верные ответы на все вопросы, качество работы максимальное.

- балл 85-89 (В) выставляется студенту, если показаны хорошее применение теоретических знаний основ конструирования и технологии, без пробелов, в основном

сформированы необходимые практические навыки, выполнены все этапы выпускной квалификационной работы, на защите представлены качественные пояснительная записка, чертежи и краткий доклад о проделанной работе, получены верные ответы на все вопросы, качество работы близко к максимальному.

- балл 75-84 (C) выставляется студенту, если показаны применение теоретических знаний основ конструирования и технологии без пробелов, некоторые практические навыки сформированы недостаточно, выполнены все этапы выпускной квалификационной работы, на защите представлены качественные пояснительная записка, чертежи и краткий доклад о проделанной работе, некоторые ответы на вопросы содержат ошибки.

- балл 70-74 (D) выставляется студенту, если показано частичное применение теоретических знаний основ конструирования и технологии, необходимые практические навыки в основном сформированы, выполнены все этапы выпускной квалификационной работы, на защите представлены пояснительная записка, чертежи и доклад о проделанной работе, ответы на поставленные вопросы содержат ошибки.

- балл 65-69 (D) выставляется студенту, если показано частичное применение теоретических знаний основ конструирования и технологии, некоторые практические навыки не сформированы, выполнены все этапы выпускной квалификационной работы, на защите представлены пояснительная записка, чертежи и доклад о проделанной работе, ответы на поставленные вопросы содержат ошибки.

- балл 60-64 (E) выставляется студенту, если показано частичное применение теоретических знаний основ конструирования и технологии, некоторые практические навыки не сформированы, выполнены все этапы выпускной квалификационной работы, на защите представлены пояснительная записка, чертежи и доклад о проделанной работе, качество выполнения которых близко к минимальному, ответы на поставленные вопросы содержат ошибки.

- ниже 60 (F) выставляется студенту, если показано слабое применение теоретических знаний основ конструирования и технологии, некоторые практические навыки не сформированы, не выполнены некоторые этапы выпускной квалификационной работы, на защите не представлены пояснительная записка, чертежи и доклад о проделанной работе, ответы на поставленные вопросы содержат большое количество ошибок.

Итоговая оценка выставляется Государственной экзаменационной комиссией в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
----------------------------	--------------	-------------

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

По результатам итоговой аттестации ГЭК принимает решение о присвоении выпускнику квалификации бакалавра и выдаче диплома о высшем образовании.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Основная литература:

1. Кушнер В.С. Технологические процессы в машиностроении [Текст]: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / В.С. Кушнер, А.С. Верещака, А.Г. Схиртладзе. М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 416 с.
2. Михайлов А.В. Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств [Текст]: Учеб. пособие / А.В. Михайлов, Д.А. Расторгуев, А.Г. Схиртладзе – Старый Оскол ТНТ, 2011. 335 с.
3. Маталин А.А. Технология машиностроения: учебник для студентов высш. учеб. заведений / А.А. Маталин. – Издательство «Лань», 2010. – 512 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://e.lanbook.com/> (дата обращения: 23.01.2015).
4. Безъязычный, В.Ф. Основы технологии машиностроения [Текст]: учеб. для вузов / В.Ф. Безъязычный. - М. Машиностроение, 2013. - 568 с.
5. Антимонов, А. М. Основы технологии машиностроения : учебник / А. М. Антимонов ; под редакцией А. Г. Залазинского. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2017. — 176 с. — ISBN 978-5-7996-2132-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106754.html> (дата обращения: 04.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Ямников, А. С. Основы технологии машиностроения : учебник для вузов / А. С. Ямников, А. А. Маликов ; под редакцией А. С. Ямникова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 252 с. — ISBN 978-5-9729-0423-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98439.html> (дата обращения: 04.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Гуртяков, А. М. Металлорежущие станки. Расчет и проектирование : учебное пособие для вузов / А. М. Гуртяков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08480-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490271> (дата обращения: 21.08.2021).
8. Металлорежущие станки: Учебник / В.Д. Ефремов, В.А. Горохов, И.А. Коротков. – Старый Оскол : Изд-во ТНТ, 2015. - 696 с.

9. Завистовский, С. Э. Металлорежущие станки : пособие / С. Э. Завистовский. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 440 с. — ISBN 978-985-503-490-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67653.html> (дата обращения: 26.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/67653>
10. Кравцов, А. Г. Современные многофункциональные и многоцелевые металлорежущие станки с ЧПУ и обеспечение точности и стабильности реализации на них технологических процессов : учебное пособие / А. Г. Кравцов, А. А. Серегин, А. И. Сердюк. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 114 с. — ISBN 978-5-7410-1881-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78837.html> (дата обращения: 26.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
11. Козырев, Ю. Г. Захватные устройства и инструменты промышленных роботов : учебное пособие. — Москва: КноРус, 2025. — 310 с.: ил.
12. Чихачева, О.А., Бровкина, Ю.И. Механизмы промышленных роботов : учебное пособие. — Москва: Инфра-Инженерия, 2025. — 105 с.: ил.
13. Псигина, Ю. В., Рязанова, С. И. Автоматизация производственных процессов в машиностроении. Робототехника, робототехнические комплексы : учебное пособие. — Москва: Инфра-Инженерия, 2023. — 157 с.: ил.
14. Балла, О. М. Технологии и оборудование современного машиностроения : учебник для вузов / О. М. Балла. — 2-е изд., стер.— Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 392 с. : ил. — Текст : непосредственный.
15. Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология : учебное пособие для вузов / О. М. Балла. — 6-е изд., стер.— Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. : ил. — Текст : непосредственный.
16. Баланов, А. Н. Автоматизация производства. Разработка и внедрение систем управления : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 392 с. — Текст : непосредственный.
17. Проектирование металлорежущих станков и станочных систем : Справочник-учебник в 3-х т. Т. 3: Проектирование станочных систем / Под общей ред. А. С. Проникова — М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана; Изд-во МГТУ "Станкин", 2000. — 584 с.
18. Кожевников Д.В., Гречишников В.А., Кирсанов С.В., Григорьев С.Н. Режущий инструмент: учебник/ Издание 5-е, переработанное и дополненное. М.: Инновационное машиностроение, 2022 г. — 520 стр.
19. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общей редакцией Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00114-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472429> (дата обращения: 28.08.2021).
20. Шагун В.И. Металлорежущие инструменты: учеб. пособие.- М.:Высш. шк., 2007.- 423 с.
21. Аверченков В.И., Аверченков А.В., Базров Б.М., Вартанов М.В., Васильев А.С., Васильев В.Н. и др. Справочник технолога-машиностроителя (в 2-х томах) / Издание

7-е, переработанное и дополненное. М.: Инновационное машиностроение, 2023 г. – 1574 стр.

22. Современная технологическая оснастка : учебное пособие / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 266 с. — ISBN 978-5-7782-2269-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/47718.html> (дата обращения: 26.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
23. Завистовский, С. Э. Технологическая оснастка : учебное пособие / С. Э. Завистовский. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 144 с. — ISBN 978-985-503-467-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/67751.html> (дата обращения: 26.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/67751>
24. Схиртладзе А.Г., Новиков В.Ю. Станочные приспособления: учеб. пособие. — М.: Высшая школа, 2001. — 110 с.
25. Андреев Г.Н. Проектирование технологической оснастки машиностроительного производства: учебник — М.: Высшая школа, 1999 г. — 415 с.
26. Дечко, Э. М. Резание металлов и режущий инструмент : учебное пособие / Э. М. Дечко, М. М. Дечко. — Минск : Вышэйшая школа, 2020. — 288 с. — ISBN 978-985-06-3268-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120068.html> (дата обращения: 01.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература:

1. Кожевников Д.В. Режущий инструмент: учебник. 4-е изд. — М.: Машиностроение, 2014.-520 с.
2. Солоненко В.Г. Резание металлов и режущие инструменты: учеб. пособие.- М.: Высшая школа, 2007.- 413 с.
3. Казакова, О. Ю. Механизмы автоматической смены инструмента станков с ЧПУ : учебное пособие / О. Ю. Казакова, М. В. Якимов, Л. Б. Гаспарова. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 149 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90626.html> (дата обращения: 26.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Бурочкин, Ю. П. Расчет параметров сборных режущих инструментов : практикум / Ю. П. Бурочкин. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2017. — 116 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90900.html> (дата обращения: 26.04.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Гаршин, А. П. Режущий инструмент на основе сверхтвёрдых материалов / А. П. Гаршин, Т. М. Связкина. — 2-е изд. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2024. — 104 с. — ISBN 978-5-93808-427-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/151167.html> (дата обращения: 01.05.2026). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Проектирование технологической оснастки : Учебник для вузов / А.А. Гусев, И.А. Гусева. — М. : Машиностроение, 2013. — 416 с.

7. Технологическая оснастка : учебное пособие для вузов / Х. М. Рахимьянов, Б. А. Красильников, Э. З. Мартынов, В. В. Янпольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04474-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492034> (дата обращения: 28.08.2021).
8. Кондаков А.В. САПР технологических процессов: Учебник для вузов. - М.: Машиностроение, 2007. - 348 с.
9. Проектирование технологической оснастки: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. А. Гусев, И. А. Гусева – М.: Машиностроение, 2013. – 413 с.
10. САПР технологических процессов: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Технология машиностроения" направления подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. И. Кондаков. – Москва: Академия, 2010. – 267с.
11. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов, приспособлений и режущих инструментов. Учебник для вузов/ С.Н. Корчак, А.А. Кошин, Ф.Г. Ракович, Б.И. Синицын; Под общ. ред. С.Н. Корчака. – М.: Машиностроение, 1988. – 352 с.
12. Соломенцев Ю. М. Автоматизированное проектирование и производство в машиностроении. – М.: Машиностроение, 1986. —256 с.
13. Солонин И.С. Расчёт сборочных и технологических размерных цепей.— М.: Машиностроение, 1980. – 185 с.
14. Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. – Т.1 / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. – М.: Машиностроение-1, 2001. 914 с.
15. Справочник технолога-машиностроителя: В 2 т. – Т.2 / Под ред. А.М. Дальского, А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова, А.Г. Сулова. – М.: Машиностроение-1, 2001. 949 с.
16. Технология машиностроения: В 2 т. Т1. Основы технологии машиностроения: Учебник для вузов /В. М. Бурцев, А. С. Васильев, А. М. Дальский и др.; под ред. А. М. Дальского. – Изд. МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1997. – 564 с. Т2. Производство машин: Учебник для вузов /В. М. Бурцев, А. С. Васильев, О. М. Деев и др.; под ред. Г. Н. Мельникова. – Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998. – 640 с.

Программное обеспечение:

САПР Компас 3D v22;
САПР Вертикаль;
САМ система SprutCAM 18;
CAD система NanoCAD;

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека. URL: <http://www.elibrary.ru>.
2. Национальная платформа открытого образования: <https://openedu.ru/my/courses/>.
3. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>.
4. Справочная система Актион URL: <https://action360.ru/>

5. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
6. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks URL: <https://www.iprbookshop.ru/>.
8. Электронно-библиотечная система Лань URL: <https://e.lanbook.com/>
9. Электронно-библиотечная система Юрайт URL: <https://urait.ru>.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, для самостоятельной работы: проектор Nec + экран (настенный), компьютер: процессор Intel Core i3; оперативная память 8GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5", Foxit Reader.

Для проведения лабораторных работ необходима компьютерная лаборатория, оснащенная рабочими местами для каждого студента, а также рабочим местом преподавателя. Рабочее место оснащено компьютером: процессор Intel Core i3; оперативная память 8GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5", клавиатура, мышь, ОС Windows, пакет MS Office, компьютер: процессор Intel Core i3; оперативная память 8GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5", Foxit Reader.

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>)

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».