

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
"Ивановский государственный политехнический университет"**

**АННОТАЦИЯ Государственной Итоговой Аттестации**

**Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы**

Код, направление подготовки	<b>15.04.02 Технологические машины и оборудование</b>
Программа магистратуры	<b>Инновации и рынок инженерно-технических систем</b>

**1. Цели и задачи ГИА**

**Цели:** Итоговая государственная аттестация осуществляет контроль качества подготовки магистра, прошедшего обучение по основной образовательной программе высшего профессионального образования по направлению 15.04.02 – Технологические машины и оборудование и направлена на выявления наличия у выпускника знаний, умений и навыков, а также компетенций определяемых требованиями федерального государственного стандарта:

- развитие навыков самостоятельной профессиональной деятельности (научно-исследовательская, проектно-конструкторская деятельность, педагогическая) и овладение методикой построения экспериментальных исследований;
- подготовка обучающихся к реальной профессиональной деятельности; завершение формирования у выпускника компетенций, установленных ФГОС ВО, и компетенций, установленных дополнительно Университетом (в случае установления таких компетенций).

**Задачи:**

- проектно-конструкторская деятельность:
  - разработка перспективных конструкций, машин и аппаратов;
  - оптимизация проектных решений с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий;
  - создание прикладных программ расчета;
  - проведение экспертизы проектно-конструкторских и технологических разработок;
  - проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемых изделий;
  - разработка эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий с использованием средств автоматизированного проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;
  - проведение технических расчетов по проектам, технико-экономического и функционально-стоимостного анализа эффективности проектируемых изделий и конструкций;
  - разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений по реализации разработанных проектов и программ;
  - оценка инновационных потенциалов проектов;
  - оценка инновационных рисков коммерциализации проектов.
- научно-исследовательская деятельность:
  - постановка, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера в объектах сферы профессиональной деятельности;
  - разработка моделей физических процессов в объектах сферы профессиональной деятельности;
  - разработка новых методов экспериментальных исследований;
  - анализ результатов исследований и их обобщение;
  - подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок;
  - фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности;
  - управление результатами научно-исследовательской деятельности и коммерциализация прав на объекты интеллектуальной собственности;
- педагогическая деятельность:
  - использование современных психолого-педагогических теорий и методов в профессиональной деятельности.

**2. Требования к уровню освоения**

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения:

**ОПК-1:Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования;**

ОПК-1.1 Знает основные тенденции развития современного машиностроения

ОПК-1.2 Формирует цели и задачи исследований, необходимых для реализации конкретных решений в осуществлении проектов профессиональной деятельности

ОПК-1.3 Выбирает и создает критерии оценки проектов профессиональной деятельности

**ОПК-10:Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;**

ОПК-10.1 Проводит мероприятия по профилактике производственного травматизма и профессиональных заболеваний

ОПК-10.2 Контролирует соблюдение экологической безопасности проводимых работ

**ОПК-11:Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;**

ОПК-11.1 Применяет методы стандартных испытаний и исследований материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании

ОПК-11.2 Формирует методы исследований материалов и технологий, применяемых в технологических машинах и оборудовании

ОПК-11.3 Исследует материалы и процессы, влияющие на основные показатели качества работы технологических машин и оборудовании

ОПК-11.4 Определяет физико-механические свойства и технологические показатели материалов, используемых и получаемых на технологических машинах и оборудовании

**ОПК-12:Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;**

ОПК-12.1 Применяет современные методы исследования для формирования эффективного использования технологических машин и оборудования

ОПК-12.2 Применяет современные методы исследования для формирования эффективных технологических процессов профильной деятельности

ОПК-12.3 Применяет современные методы исследования для профилирования технологических машин и оборудования в зависимости от реализуемых видов профессиональной деятельности

ОПК-12.4 Формирует оценку исследования технологических машин и оборудования и представляет результаты выполненных работ

**ОПК-13:Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности;**

ОПК-13.1 Владеет современными цифровыми программами проектирования технологических машин и оборудования

ОПК-13.2 Разрабатывает современные алгоритмы моделирования работы технологических машин и оборудования

ОПК-13.3 Способен проводить испытания работоспособности технологических машин и оборудования

**ОПК-14:Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.**

ОПК-14.1 Использует задачи профессиональной деятельности работников отраслевых предприятий для формирования универсальных профессиональных компетенций и повышения их научно-технических знаний по образовательным программам в области машиностроения

**ОПК-2:Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса;**

ОПК-2.1 Подготавливает и работает с технической документацией различных профильных проектов

ОПК-2.2 Осуществляет экспертизу технической документации и делает оценку проектов

**ОПК-3:Способен организовывать работу коллективов исполнителей; принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений; определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;**

ОПК-3.1 Организует работу исполнительного коллектива, определяет круг решаемых задач и порядок действия

ОПК-3.2 Формирует работы по совершенствованию и модернизации профильных предприятий, унификации выпускаемых изделий и их элементов, применению и использованию специализированного оборудования

**ОПК-4:Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;**

ОПК-4.1 Разрабатывает методические и нормативные документы, предложения и рекомендации по реализации новых проектов и программ

ОПК-4.2 Формирует и проводит мероприятия по реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин

**ОПК-5:Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;**

ОПК-5.1 Использует аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

ОПК-5.2 Обоснованно и аргументированно выбирает методику математического моделирования объектов, процессов, систем, технологических процессов

**ОПК-6:Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;**

ОПК-6.1 Пользуется реферативными базами данных и электронными библиотеками, и другими современными электронными ресурсами открытого доступа для извлечения информации, необходимой в научно-исследовательской деятельности

ОПК-6.2 Использует в своей научно-исследовательской деятельности современные информационные технологии и ресурсы, работает с информационными системами профильной деятельности

**ОПК-7:Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;**

ОПК-7.1 Применяет современные методы для разработки малоотходных, энергосберегающих и экологичных машиностроительных технологий

ОПК-7.2 Применяет способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении

**ОПК-8:Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;**

ОПК-8.1 Проводит анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции

ОПК-8.2 Проводит анализ результатов деятельности производственных подразделений в машиностроении

**ОПК-9:Способен разрабатывать новое технологическое оборудование;**

ОПК-9.1 Анализирует типовые технологические процессы и на их основе разрабатывает новые

**ПК-1:Способен подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения**

ПК-1.1 Подготавливает технические задания на разработку проектных решений

ПК-1.2 Разрабатывает эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования

ПК-1.3 Участвует в рассмотрении различной технической документации проектных решений

ПК-1.4 Подготавливает необходимые обзоры, отзывы, заключения на проектные решения

ПК-1.5 Знает передовой опыт разработки конкурентоспособных изделий

**ПК-2:Способен формировать стратегии инновационного развития машиностроительной организации, составлять описания принципов действия и устройства проектируемых объектов с обоснованием принятых технических решений**

ПК-2.1 Владеет навыками составления стратегии инновационного развития машиностроительной организации

ПК-2.2 Знает принципы действия и устройства проектируемых объектов

ПК-2.3 Проводит обоснование принятых технических решений

**ПК-3:Способен разрабатывать методические и нормативные документы, предложения и проводить мероприятия по реализации разработанных проектов и программ**

ПК-3.1 Знает требования к методической и нормативной документации по разработке технических предложений, проектов и программ

ПК-3.2 Разрабатывает методические и нормативные документы и технические предложения

ПК-3.3 Проводит мероприятий по реализации разработанных проектов и программ

**ПК-4:Способен к руководству инжиниринговой деятельностью в машиностроительном производстве, управлению работой структуры инжиниринга в составе организации, применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования**

ПК-4.1 Управляет работой структуры инжиниринга в составе организации (разрабатывает производственный процесс и обеспечивает нормальный ход процесса производства и сбыта продукции)

ПК-4.2 Анализирует существующие и применяет новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности

ПК-4.3 Анализирует рынок предоставляемых услуг в области инжиниринга машиностроительных производств

ПК-4.4 Разрабатывает рациональные технологические режимы работы специального оборудования при изготовлении изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, внедряет в производство передовые технологии

**ПК-5:Способен организовывать, сопровождать жизненный цикл и реновацию продукции машиностроения, проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов**

ПК-5.1 Управляет на этапе проектирования жизненным циклом и реновацией продукции машиностроения

ПК-5.2 Управляет жизненным циклом и реновацией продукции машиностроения на этапе разработки конструкторской документации

ПК-5.3 Управляет жизненным циклом продукции машиностроения на этапе производства

ПК-5.4 Управляет жизненным циклом продукции машиностроения на этапе эксплуатации

ПК-5.5 Управляет и организует сервисную поддержку продукции машиностроения

ПК-5.6 Применяет методологические подходы к научному исследованию проблем, связанных с повышением надежности и долговечности оборудования

ПК-5.7 Умеет обрабатывать и описывать результаты теоретических и экспериментальных исследований при анализе работы технологического оборудования

**ПК-6:Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов**

ПК-6.1 Умеет обрабатывать и описывать результаты исследования работы технологического оборудования, используя разработанные физические и математические модели

ПК-6.2 Применяет методологические подходы к научному исследованию проблем, связанных с повышением надежности и долговечности оборудования

ПК-6.3 Разрабатывает методики проведения экспериментов с анализом их результатов

**ПК-7:Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований**

ПК-7.1 Знает современное состояние исследуемой проблемы

ПК-7.2 Умеет интерпретировать и описывать результаты исследований, презентовать результаты исследований

ПК-7.3 Владеет навыками написания научных трудов, научно-технических отчетов

**ПК-8:Способен и готов использовать современные психолого-педагогические теории и методы в профессиональной деятельности**

ПК-8.1 Знает современные психолого-педагогические теории и методы в профессиональной деятельности

ПК-8.2 Умеет работать в команде (коллективе), анализирует свое поведение и свою работу в коллективе

ПК-8.3 Владеет современными методиками преподавания

**УК-1:Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий**

УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию на основе системного подхода, выявляет составляющие проблемной ситуации, способы постановки и этапы решения проблемы

УК-1.2 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения проблемной ситуации, оценивая их достоинства и недостатки

УК-1.3 Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения проблемной ситуации

УК-1.4 Определяет ресурсы для решения проблемной ситуации, выбирает и описывает стратегию действий разрешения проблемной ситуации, оценивает выбранную стратегию действий

УК-1.5 Изучает стратегические альтернативы решения проблемы и определяет в рамках выбранной стратегии действий вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке

УК-1.6 Разрабатывает методику решения проблемной ситуации и методы аргументации выбранных стратегий действий

## **УК-2:Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла**

УК-2.1 Разрабатывает проект, реализует и контролирует ход его выполнения

УК-2.2 Организует, координирует и контролирует работу участников проекта, контролирует ресурсы проекта (материальные, человеческие, финансовые)

УК-2.3 Представляет результаты проекта (или отдельных его этапов) в различных формах (отчетов, статей, выступлений на научно-практических конференциях и др.)

## **УК-3:Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели**

УК-3.1 Формирует состав команды, определяет функциональные и ролевые критерии отбора участников

УК-3.2 Распределяет поручения и полномочия, инструктирует членов команды, организует и управляет их конструктивным взаимодействием

УК-3.3 Разрабатывает методику изучения и коррекции психологического климата группы, предупреждения и решения возникающих в команде разногласий и конфликтов

УК-3.4 Разрабатывает методы оценки компетенций и опыта участников команды, методы установления коммуникативных связей, организации и проведения совещаний, ведения переговоров

УК-3.5 Разрабатывает оценку эффективности работы команды

## **УК-4:Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия**

УК-4.1 Выбирает современные коммуникативные технологии в организации академического и профессионального взаимодействия, профессиональную лексику, в том числе на иностранном языке

УК-4.2 Владеет правилами составления текстов научного и официально-делового стилей

УК-4.3 Создает на русском и иностранном языках письменные тексты научного и официально-делового стилей речи в сфере профессиональной деятельности;

УК-4.4 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные

УК-4.5 Планирует и организует деятельность по управлению коммуникациями, направленными на решение академических и (или) профессиональных целей

УК-4.6 Владеет иностранным языком в объеме, необходимом для возможности получения и размещения информации в зарубежных источниках, взаимодействия с зарубежными партнерами в процессе профессиональной, научной и образовательной деятельности

## **УК-5:Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия**

УК-5.1 Определяет цели и задачи межкультурного взаимодействия в условиях различных личностных, национально-этнических, конфессиональных и иных особенностей участников коммуникации

УК-5.2 Выявляет возможные проблемные ситуации, находит способы их преодоления или устранения

УК-5.3 Владеет навыками грамотного изложения профессиональной информации в процессе межкультурного взаимодействия, соблюдает этические нормы и права человека

## **УК-6:Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки**

УК-6.1 Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста

УК-6.2 Оценивает индивидуальный личностный потенциал, выбирает техники самооценки, самоорганизации и самоконтроля для реализации собственной деятельности

УК-6.3 Выстраивает программу собственного развития с учетом особенностей деятельности и приоритетов

УК-6.4 Владеет технологиями и инструментами тайм-менеджмента

В результате освоения образовательной программы обучающийся

**Знать:**

предмет и категориальный аппарат, принципы и методы делового общения, необходимые для защиты ВКР; современные научные труды по теме исследования, а так же работы по охране интеллектуальной собственности; методологические подходы к выбору объектов исследования и постановке задачи исследования; устройств ввода-вывода информации; современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства для решения задач профессиональной деятельности; современные тенденции, направления и проблемы, связанные с автоматизацией производств; методы оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов; способы реализации основных технологических процессов, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования; методологические подходы к расчету и проектированию в области проектирования и эксплуатации технологического оборудования; законодательство РФ о защите интеллектуальной собственности, отраслевые нормы и правила; методы контроля и измерению качества изделий и объектов технологического оборудования; методы оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, средств и систем автоматизации и компьютерных систем; математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике, математических методов решения профессиональных задач.

**Уметь:**

- применять понятийно-категориальный аппарат, представлять информацию в письменном и устном виде на русском языке, логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь; использовать полученную и найденную информацию для формирования собственного представления о научной проблеме;
- работать с информационно-библиотечными каталогами ИВГПУ и других библиотек, электронными текстовыми редакторами, создавать и обрабатывать запросы электронных библиотечных систем; работать с современным ПО, электронными текстовыми редакторами, создавать и обрабатывать программы;
- участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с проектированием и эксплуатацией технологического оборудования, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения;
- собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;
- применять аналитические и численные методы при разработке математических моделей;
- проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа;
- выполнять работы по использованию современных методов и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытания и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством;
- использовать для проведения исследований измерительные приборы; проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации и моделирования технологических процессов, средств и систем автоматизации качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования и моделирования.

**Владеть:**

- иностранным языком как средством для получения информации из иностранных книг и журналов;
- навыками публичной и научной речи, ведения дискуссии и полемики, способностью использовать теоретические знания в профессиональной деятельности;
- навыками написания научных трудов и выступления с презентациями;
- методами анализа и систематизации информации в электронных научных и библиотечных системах;
- навыками по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования;
- навыками проведения испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий;
- навыками проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; навыками контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, а также их ремонт и выбор;
- методами проектирования и моделирования математических моделей с помощью пакетов прикладных программ на ЭВМ;
- методами моделирования технологических процессов и технологического оборудования и их исследования на ЭВМ;
- основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации.

**3. Содержание ГИА. Основные разделы.**

ГИА включает следующие разделы:

Раздел 1. Задание на ВКР (магистерскую диссертацию).

В задании на ВКР (магистерскую диссертацию) указывается: тема работы, цель работы, научная проблема и

конкретная задача в рамках проблемы, на решение которой направлено исследование (в разделе «исходные данные для магистерской диссертации»), перечень рассматриваемых вопросов, календарный график выполнения.

Дополнительно в задании научный руководитель может указать: предлагаемые методы решения, ожидаемые в конце исследования научные результаты, современное состояние исследований в данной области науки. Задание на магистерскую диссертацию подписывается научным руководителем диссертации и магистрантом. Перечень обязательных разделов, включаемых в содержание магистерской диссертации, определяется научным руководителем и утверждается заведующим кафедрой. Индивидуальный план работы магистра утверждается директором института.

Раздел 2. Выполнение разделов ВКР:

ВКР (диссертация) должна содержать: титульный лист; графический реферат; содержание; перечень условных обозначений (при необходимости); введение; общую характеристику работы; основную часть; заключение; список использованных источников; приложения (при необходимости).

Графический реферат представляет собой визуальную идентификацию основных результатов ВКР (диссертация), выполненную на двух языках (русский и английский).

Введение работы должно содержать следующие основные структурные элементы: актуальность темы исследования; степень разработанности темы исследования; определение проблемы исследования; цели и задачи; объект и предмет исследования; формулировка гипотезы (если предусмотрено видом исследования); методологию и методы исследования; научную новизну; теоретическую и практическую значимость работы; положения, выносимые на защиту; апробацию и внедрение результатов исследования; структура и объем ВКР. Если ВКР не содержит сведений по какому-либо из перечисленных структурных элементов введения, то в тексте введения она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется. Введение по объему занимает до 5 % объема диссертации.

Основная часть работы содержится в главах, в которых излагается:

- обзор источников по теме и выбор направления исследований;
- изложение общей методики и основных методов исследований;
- экспериментальные исследования, проведенные теоретические и (или) экспериментальные (практические) исследования;
- анализ и обобщение результатов исследований.

Заключение содержит краткие выводы по результатам выполненной работы, при этом указывается вытекающая из конечных результатов не только его научная новизна и теоретическая значимость, но и практическая ценность результатов исследования, указываются предприятия, где внедрены или могут быть использованы результаты диссертации.

Раздел 3. Оформление ВКР.

Оформление пояснительной записки и приложений.

Оформление мультимедийной презентации, написание доклада.

Рецензирование работы

Оценка оригинальности работы и степени заимствования.

Оформление сопроводительной документации.

Представление пояснительной записки и сопроводительной документации на кафедру для утверждения и допуска к защите.

Раздел 4. Защита выпускной квалификационной работы.