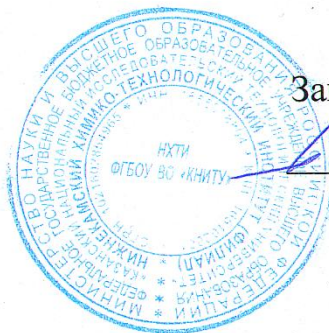
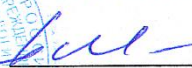


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по УР

 Н.И. Никифорова

«30» мая 2022 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

Программа Химическое машино- и аппаратостроение

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Факультет механический

Кафедра-разработчик рабочей программы: «Машины и аппараты химических производств»

Нижекамск, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования
(№1026 от 14.08.2020)
(номер) (дата утверждения)

по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»
(шифр) (наименование)

и в соответствии Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

На основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы: зав. каф. МАХП  И.Н. Мадышев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машин и аппаратов химических производств
протокол № 8 от 12.04.2022 г.

Зав. кафедрой  И.Н. Мадышев

1. Цели государственной итоговой аттестации (ГИА)

Целями ГИА являются:

- а) систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- б) развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов, обозначенных в выпускной квалификационной работе;
- в) установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО;
- г) оценка готовности магистра к профессиональной деятельности в сфере «Технологические машины и оборудование».

2. Место ГИА в структуре ООП

ГИА является завершающим этапом реализации ООП по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование по программе Химические машино- и аппаратостроение и включает в себя выполнение, подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы. Общая продолжительность ГИА составляет 6 недель.

3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу магистратуры по направлению 15.04.02 Технологические машины и оборудование по программе Химические машино- и аппаратостроение, достичь следующих индикаторов компетенций:

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

УК-1.1 Знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения;

УК-1.2 Умеет принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий;

УК-1.3 Владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях;

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-2.1 Знает методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта;

УК-2.2 Умеет разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3 Владеет навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах;

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

УК-3.1 Знает методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами;

УК-3.2 Умеет разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту;

УК-3.3 Владеет методами организации и управления коллективом, планированием его действий;

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

УК-4.1 Знает современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации;

УК-4.2 Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения;

УК-4.3 Владеет методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств;

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-5.1 Знает сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь;

УК-5.2 Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися - представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия;

УК-5.3 Владеет способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения;

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

УК-6.1 Знает основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки;

УК-6.2 Умеет решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты;

УК-6.3 Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни;

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

ОПК-1.1 Знает основные научные направления развития науки и техники в области химического машино- и аппаратостроения;

ОПК-1.2 Умеет анализировать состояние научно-технической проблемы в области химического машино- и аппаратостроения и на этой основе определить цель исследования, методы и средства ее реализации;

ОПК-1.3 Владеет приемами прогнозирования тенденций развития химического машино- и аппаратостроения;

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

ОПК-2.1 Знает методы и средства осуществления экспертизы технической документации;

ОПК-2.2 Умеет анализировать структуру и содержание технической документации при реализации технологического процесса;

ОПК-2.3 Владеет навыками и приемами осуществления экспертизы технической документации;

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 Знает основные методы эффективной организации работы коллективов исполнителей;

ОПК-3.2 Умеет организовывать работу коллектива исполнителей с учетом всего спектра мнений, принимать исполнительские решения и определять порядок выполнения работ, формулировать и доводить до сведения исполнителей отдельные задачи и их последовательность;

ОПК-3.3 Владеет приемами и навыками организации работ коллективов исполнителей, определения порядка выполнения работ, разработки проектов стандартов и сертификатов;

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

ОПК-4.1 Знает принципы построения, типовую структуру и содержание методических и нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;

ОПК-4.2 Умеет применять на практике методы построения методических и нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;

ОПК-4.3 Владеет приемами и навыками построения методических и нормативных документов при 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 Знает теоретические основы аналитических и численных методов решения задач математического моделирования машин и технологических процессов;

ОПК-5.2 Умеет разрабатывать аналитические и численные методы решения задач математического моделирования машин и технологических процессов;

ОПК-5.3 Владеет навыками и приемами разработки аналитических и численных методов решения задач математического моделирования машин и технологических процессов;

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

ОПК-6.1 Знает методы и практику использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности;

ОПК-6.2 Умеет в полной мере и эффективно использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;

ОПК-6.3 Владеет навыками и приемами использования современных информационно-коммуникационных технологий, а также глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности;

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

ОПК-7.1 Знает теоретические основы методов разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

ОПК-7.2 Умеет применять на практике метод разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

ОПК-7.3 Владеет навыками и приемами разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

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

ОПК-8.1 Знает теоретические основы методов анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ОПК-8.2 Умеет применять на практике методы анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ОПК-8.3 Владеет навыками и приемами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ОПК-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование;

ОПК-9.1 Знает теоретические основы методов расчета и проектирования нового технологического оборудования;

ОПК-9.2 Умеет рассчитывать и проектировать отдельные узлы и целые агрегаты нового технологического оборудования;

ОПК-9.3 Владеет методами расчета и проектирования, а также навыками разработки нового технологического оборудования;

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

ОПК-10.1 Знает теоретические основы методов и современную практику обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

ОПК-10.2 Умеет применять на практике методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

ОПК-10.3 Владеет навыками и приемами организации производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

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 Знает теоретические основы и методику разработки способов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;

ОПК-11.2 Умеет разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;

ОПК-11.3 Владеет навыками разработки способов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;

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

ОПК-12.1 Знает теоретические основы и методику разработки способов исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ОПК-12.2 Умеет разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ОПК-12.3 Владеет навыками разработки способов исследования технологических машин и оборудования, а также приемами оценивания и представления результатов выполненной работы;

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 Знает современные методологии разработки алгоритмов решения задач проектирования, а также построения цифровых программ на их основе и их верификации;

ОПК-13.2 Умеет разрабатывать алгоритмы решения задач проектирования отдельных элементов оборудования и технологических процессов, а также цифровые программы на их основе и тестировать их;

ОПК-13.3 Владеет навыками разработки алгоритмов решения задач проектирования отдельных элементов оборудования и технологических процессов, а также построения цифровых программ на их основе и их верификации;

ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения;

ОПК-14.1 Знает теоретические аспекты методологии и организации профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения;

ОПК-14.2 Умеет разрабатывать планы и осуществлять организацию профессиональной подготовки по готовым образовательным программам в области машиностроения;

ОПК-14.3 Владеет навыками организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения;

Тип задач проф. деятельности: педагогический

ПК-1 способен анализировать необходимость, выявлять потребность, а также разрабатывать перспективные планы подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний;

ПК-1.1 Знает аналитические методы оценки потребности в кадрах высшей квалификации;

ПК-1.2 Умеет проводить анализ целесообразности подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в области химического машино- и аппаратостроения;

ПК-1.3 Владеет навыками разработки перспективных планов подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний;

ПК-2 способен разрабатывать методическое обеспечение, а также осуществлять методическое руководство программами подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний;

ПК-2.1 Знает методические основы деятельности по подготовке и повышению квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний;

ПК-2.2 Умеет разрабатывать методическое обеспечение для подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний;

ПК-2.3 Владеет навыками осуществления методического руководства программами подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний;

Тип задач проф. деятельности: научно-исследовательский

ПК-3 способен разрабатывать планы и методические программы проведения исследований и разработок по теме;

ПК-3.1 Знает Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок в области химического машино- и аппаратостроения;

ПК-3.2 Умеет разрабатывать планы и методические программы проведения исследований в области химического машино- и аппаратостроения;

ПК-3.3 Владеет навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике;

ПК-4 способен выполнять организацию сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования;

ПК-4.1 Знает методы и технологию организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования;

ПК-4.2 Умеет организовать сбор, систематизацию и изучение научно-технической информации по теме исследования;

ПК-4.3 Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования;

ПК-5 способен выполнять анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования, а также оформлять результаты научно-исследовательских работ;

ПК-5.1 Знает основные методы анализа и теоретического обобщения результатов исследования по теме;

ПК-5.2 Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация);

ПК-5.3 Владеет приемами и навыками анализа результатов исследования и математической обработки;

Тип задач проф. деятельности: проектно-конструкторский

ПК-6 способен применять актуальную нормативную документацию при выполнении опытно-конструкторских работ;

ПК-6.1 Знает актуальную нормативную документацию при выполнении ОКР в области химического машино- и аппаратостроения;

ПК-6.2 Умеет применять актуальную нормативную документацию при выполнении ОКР;

ПК-6.3 Владеет навыками использования актуальной нормативной документации при выполнении ОКР;

ПК-7 способен применять методы и средства планирования, организации, проведения, оформления результатов и внедрения опытно-конструкторских разработок;

ПК-7.1 Знает методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения опытно-конструкторских разработок;

ПК-7.2 Умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения опытно-конструкторских разработок;

ПК-7.3 Владеет навыками использования методов и средств планирования, организации, проведения и внедрения ОКР.

4. Программа государственного экзамена

В ООП по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование по программе Химические машино- и аппаратостроение проведение государственного экзамена не предусмотрено.

5. Требования к выпускным квалификационным работам (ВКР)

5.1 Цели и задачи ВКР

Выпускная квалификационная работа выпускника – это самостоятельная работа обучающегося, отражающая его практическую и теоретическую направленность к выполнению профессиональных задач, определенных ФГОС ВО.

ВКР является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний и ставит следующие цели:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов обозначенных в ВКР;
- определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

Для реализации поставленных целей магистр в процессе выполнения ВКР должен решить следующие задачи:

1) обосновать актуальность выбранной темы, ее значимость в анализе социально-экономической деятельности хозяйствующего субъекта любого уровня;

2) изучить и систематизировать теоретико – методологическую литературу, нормативно – техническую документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по выбранной теме;

3) изучить материально – технические и социально – экономические условия функционирования рассматриваемого субъекта хозяйственной деятельности;

4) собрать необходимый статистический материал для проведения анализа рассматриваемого хозяйствующего субъекта;

5) изложить и аргументировать свою точку зрения по дискуссионным вопросам, проблемам, рассматриваемых в ВКР;

6) провести экономико-математический, статистический анализ данных об объекте исследований и сделать выводы;

7) дать рекомендации на основе проведенного анализа по совершенствованию (повышению эффективности) функционирования хозяйствующего субъекта.

5.2 Общие требования к ВКР

ВКР магистра может быть исследовательского, проектного или комбинированного типа.

ВКР магистра исследовательского типа, как правило, представляет собой постановочно-обзорную часть ВКР, состоящую из характеристики объекта и предмета исследования; литературного обзора работ, посвященных решению задач, близких к тематике ВКР; описания экспериментального стенда и технологии проведения и обработки результатов эксперимента; результатов физического или численного эксперимента; выводов по проведенной работе, графической части, иллюстрирующей результаты исследований.

ВКР магистра проектного типа, как правило, представляет собой обзорную часть ВКР, состоящую из характеристики объекта, назначения, описания конструкции и принципа действия проектируемого устройства; инженерных расчетов проектируемого устройства; разделов ВКР (определяемых в задании руководителем ВКР магистра), посвященных промышленной безопасности и экологии; графической части, иллюстрирующей конструкцию проектируемого устройства.

ВКР магистра комбинированного типа, как правило, представляет собой постановочно-обзорную часть ВКР, состоящую из характеристики объекта, назначения, описания конструкции и принципа действия проектируемого устройства; описания экспериментального стенда и технологии проведения и обработки результатов экспериментального исследования проектируемого устройства (или расчетов для проведения проектирования этого устройства); выводов по проведенной работе; графической части, иллюстрирующей результаты исследований, и конструкцию проектируемого устройства.

ВКР магистра должна отвечать следующим требованиям:

- тема ВКР должна быть актуальной;
- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем(ы), обозначенных в исследовании;
- работа должна быть структурирована, иметь логическую завершенность, обоснованность сделанных выводов и предложений;
- положения, выводы и рекомендации, сделанные в ходе реализации ВКР должны опираться на актуальные и официальные статистические данные и источники, действующие нормативно-правовые акты и законы, стратегии развития, принятые государственными органами РФ;
- в структуре ВКР должны быть выделены теоретическая, расчетная, аналитическая части, выводы и рекомендации;
- в работе должны быть соблюдены правила цитирования и заимствования;
- в работе расчетная часть должна быть выполнена с применением соответствующего программного обеспечения.

В целом структура, содержание, объем работы, последовательность ее выполнения, правила и требования к ее оформлению определены методическими указаниями, подготовленными на выпускающей кафедре.

5.3 Требования к содержанию основной части ВКР

Объем ВКР должен составлять ориентировочно 100 страниц пояснительной записки (в зависимости от выбранной темы) и не более 6 листов графического материала (при наличии дополнительного научно-исследовательского материала допускается до 8 листов).

Объем графического материала определяется руководителем выпускной квалификационной работы.

Пояснительная записка к ВКР должна содержать следующие разделы:

- титульный лист;
- задание (по принятой форме);
- содержание;
- введение;
- основную часть в соответствии с утвержденным заданием;
- технико-экономическое обоснование;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложение - при необходимости.

5.4 Требования к тематике ВКР

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой, рассматривается и утверждается на заседании кафедры, а затем утверждается Ученым советом НХТИ. Перечень тем ВКР ежегодно обновляется и корректируется.

6. Оценочные средства для проведения ГИА

Оценочные средства для проведения государственной итоговой аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

Полный перечень оценочных средств представлен в фонде оценочных средств для ГИА.

7. Информационно-методическое обеспечение ГИА

Для выполнения ВКР в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

7.1 Основная литература

№	Основные источники информации	Кол-во экз.
1.	Гильманов Х.Х. Машины и аппараты химических производств и нефтепереработки:	80

	учебное пособие / Х.Х. Гильманов, М.А. Закиров.- Нижнекамск: НХТИ, 2013.- 128 с.	
2.	Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки [Электронный ресурс]: учебник / И. И. Поникаров, С.И. Поникаров, С.В. Рачковский, А.А. Хоменко. - 3-е изд. в электрон. варианте. - Казань : КНИТУ, 2014. Режим доступа: http://www.kstu.ru/article.jsp?id=1821&id_e=52135	1 (единое поисковое окно Электронного каталога УНИЦ)
3.	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств: учеб. пособие / О.К. Семакина Томский политехнический университет. - Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2016. - 154 с. - ISBN 978-5-4387-0693-9. - Текст : электронный. - URL: http://znanium.com/catalog/product/1043924	ЭБС «Znanium». http://znanium.com/catalog/product/1043924 Доступ с любой точки интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
4.	Закиров, М.А. Машины и аппараты нефтегазопереработки. Часть 2: Учебное пособие/ М.А. Закиров, Э.В. Осипов.– Нижне-камск: НХТИ, 2016.– 155 с.	40 экз. в УНИЦ НХТИ

7.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.	Закиров, М.А. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты. Ч.2: метод. указания / сост. М.А. Закиров, М.Г. Гарипов, Х.Х. Гильманов; НХТИ.- Нижнекамск: НХТИ, 2012.- 44 с.	19
2.	Технологический расчет ректификационной колонны: метод. указания к курсовому проектированию / КГТУ; сост. А.Г. Кутузов, М.А. Кутузова, А.В. Дмитриев.- Казань: КГТУ, 2008.- 76с	75

7.3. Электронные источники информации

Во время работы магистрантом по программе ГИА рекомендуется использование электронных источников информации:

- 1) Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>;
- 2) Федеральный портал информационно-образовательных ресурсов <http://www.fcior.edu.ru>;

3) Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>.

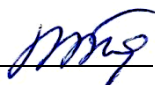
7.4 Дополнительные электронные источники информации

1) Актуализированная бесплатная база государственных стандартов, полностью соответствующая каталогу ФГУП «Стандартинформ» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docplan.ru/list0.htm>, свободный.

2) Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Государственные стандарты [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/gost>, свободный.

Согласовано:

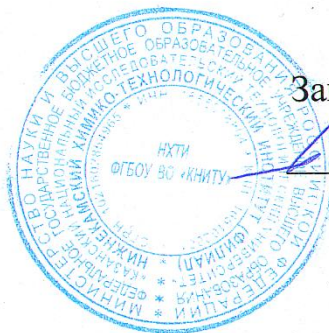
Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию

_____ 

В.Я. Тарасова

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по УР

 Н.И. Никифорова

«30» мая 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения государственной итоговой аттестации

15.04.02 Технологические машины и оборудование
(код и наименование направления подготовки/ специальности)

Химические машино- и аппаратостроение
(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

магистр
квалификация

очная
форма обучения

Нижнекамск, 2022 г.

ФОС составлен с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

(№1026 от 14.08.2020)

(номер)

(дата утверждения)

по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

(шифр)

(наименование)

Разработчик ФОС: зав. каф. МАХП _____ И.Н. Мадышев

ФОС рассмотрены и одобрены на заседании кафедры машин и аппаратов химических производств

протокол от № 8 от 12.04.2022 г.

Зав. кафедрой _____ И.Н. Мадышев

1. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу магистратуры по направлению 15.04.02 Технологические машины и оборудование по программе Химические машино- и аппаратостроение, должен обладать следующими компетенциями:

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

УК-1.1 Знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения;

УК-1.2 Умеет принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий;

УК-1.3 Владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях;

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-2.1 Знает методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта;

УК-2.2 Умеет разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ;

УК-2.3 Владеет навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах;

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

УК-3.1 Знает методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами;

УК-3.2 Умеет разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту;

УК-3.3 Владеет методами организации и управления коллективом, планированием его действий;

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

УК-4.1 Знает современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации;

УК-4.2 Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения;

УК-4.3 Владеет методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств;

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-5.1 Знает сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь;

УК-5.2 Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися - представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия;

УК-5.3 Владеет способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения;

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

УК-6.1 Знает основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки;

УК-6.2 Умеет решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты;

УК-6.3 Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни;

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

ОПК-1.1 Знает основные научные направления развития науки и техники в области химического машино- и аппаратостроения;

ОПК-1.2 Умеет анализировать состояние научно-технической проблемы в области химического машино- и аппаратостроения и на этой основе определить цель исследования, методы и средства ее реализации;

ОПК-1.3 Владеет приемами прогнозирования тенденций развития химического машино- и аппаратостроения;

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

ОПК-2.1 Знает методы и средства осуществления экспертизы технической документации;

ОПК-2.2 Умеет анализировать структуру и содержание технической документации при реализации технологического процесса;

ОПК-2.3 Владеет навыками и приемами осуществления экспертизы технической документации;

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 эле-

ментов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов;

ОПК-3.1 Знает основные методы эффективной организации работы коллективов исполнителей;

ОПК-3.2 Умеет организовывать работу коллектива исполнителей с учетом всего спектра мнений, принимать исполнительские решения и определять порядок выполнения работ, формулировать и доводить до сведения исполнителей отдельные задачи и их последовательность;

ОПК-3.3 Владеет приемами и навыками организации работ коллективов исполнителей, определения порядка выполнения работ, разработки проектов стандартов и сертификатов;

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

ОПК-4.1 Знает принципы построения, типовую структуру и содержание методических и нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;

ОПК-4.2 Умеет применять на практике методы построения методических и нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;

ОПК-4.3 Владеет приемами и навыками построения методических и нормативных документов при 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 Знает теоретические основы аналитических и численных методов решения задач математического моделирования машин и технологических процессов;

ОПК-5.2 Умеет разрабатывать аналитические и численные методы решения задач математического моделирования машин и технологических процессов;

ОПК-5.3 Владеет навыками и приемами разработки аналитических и численных методов решения задач математического моделирования машин и технологических процессов;

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

ОПК-6.1 Знает методы и практику использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности;

ОПК-6.2 Умеет в полной мере и эффективно использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;

ОПК-6.3 Владеет навыками и приемами использования современных информационно-коммуникационных технологий, а также глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности;

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

ОПК-7.1 Знает теоретические основы методов разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

ОПК-7.2 Умеет применять на практике метод разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

ОПК-7.3 Владеет навыками и приемами разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

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

ОПК-8.1 Знает теоретические основы методов анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ОПК-8.2 Умеет применять на практике методы анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ОПК-8.3 Владеет навыками и приемами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ОПК-9 Способен разрабатывать новое технологическое оборудование;

ОПК-9.1 Знает теоретические основы методов расчета и проектирования нового технологического оборудования;

ОПК-9.2 Умеет рассчитывать и проектировать отдельные узлы и целые агрегаты нового технологического оборудования;

ОПК-9.3 Владеет методами расчета и проектирования, а также навыками разработки нового технологического оборудования;

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

ОПК-10.1 Знает теоретические основы методов и современную практику обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

ОПК-10.2 Умеет применять на практике методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

ОПК-10.3 Владеет навыками и приемами организации производственной и экологической безопасности на рабочих местах;

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 Знает теоретические основы и методику разработки способов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и тех-

нологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;

ОПК-11.2 Умеет разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;

ОПК-11.3 Владеет навыками разработки способов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании;

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

ОПК-12.1 Знает теоретические основы и методику разработки способов исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ОПК-12.2 Умеет разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;

ОПК-12.3 Владеет навыками разработки способов исследования технологических машин и оборудования, а также приемами оценивания и представления результатов выполненной работы;

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 Знает современные методологии разработки алгоритмов решения задач проектирования, а также построения цифровых программ на их основе и их верификации;

ОПК-13.2 Умеет разрабатывать алгоритмы решения задач проектирования отдельных элементов оборудования и технологических процессов, а также цифровые программы на их основе и тестировать их;

ОПК-13.3 Владеет навыками разработки алгоритмов решения задач проектирования отдельных элементов оборудования и технологических процессов, а также построения цифровых программ на их основе и их верификации;

ОПК-14 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения;

ОПК-14.1 Знает теоретические аспекты методологии и организации профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения;

ОПК-14.2 Умеет разрабатывать планы и осуществлять организацию профессиональной подготовки по готовым образовательным программам в области машиностроения;

ОПК-14.3 Владеет навыками организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения;

Тип задач проф. деятельности: педагогический

ПК-1 способен анализировать необходимость, выявлять потребность, а также разрабатывать перспективные планы подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний;

ПК-1.1 Знает аналитические методы оценки потребности в кадрах высшей квалификации;

ПК-1.2 Умеет проводить анализ целесообразности подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в области химического машино- и аппаратостроения;

ПК-1.3 Владеет навыками разработки перспективных планов подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний;

ПК-2 способен разрабатывать методическое обеспечение, а также осуществлять методическое руководство программами подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний;

ПК-2.1 Знает методические основы деятельности по подготовке и повышению квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний;

ПК-2.2 Умеет разрабатывать методическое обеспечение для подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний;

ПК-2.3 Владеет навыками осуществления методического руководства программами подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний;

Тип задач проф. деятельности: научно-исследовательский

ПК-3 способен разрабатывать планы и методические программы проведения исследований и разработок по теме;

ПК-3.1 Знает Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок в области химического машино- и аппаратостроения;

ПК-3.2 Умеет разрабатывать планы и методические программы проведения исследований в области химического машино- и аппаратостроения;

ПК-3.3 Владеет навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике;

ПК-4 способен выполнять организацию сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования;

ПК-4.1 Знает методы и технологию организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования;

ПК-4.2 Умеет организовать сбор, систематизацию и изучение научно-технической информации по теме исследования;

ПК-4.3 Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования;

ПК-5 способен выполнять анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования, а также оформлять результаты научно-исследовательских работ;

ПК-5.1 Знает основные методы анализа и теоретического обобщения результатов исследования по теме;

ПК-5.2 Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (патенты, научно-техническая документация);

ПК-5.3 Владеет приемами и навыками анализа результатов исследования и математической обработки;

Тип задач проф. деятельности: проектно-конструкторский

ПК-6 способен применять актуальную нормативную документацию при выполнении опытно-конструкторских работ;

ПК-6.1 Знает актуальную нормативную документацию при выполнении ОКР в области химического машино- и аппаратостроения;

ПК-6.2 Умеет применять актуальную нормативную документацию при выполнении ОКР;

ПК-6.3 Владеет навыками использования актуальной нормативной документации при выполнении ОКР;

ПК-7 способен применять методы и средства планирования, организации, проведения, оформления результатов и внедрения опытно-конструкторских разработок;

ПК-7.1 Знает методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения опытно-конструкторских разработок;

ПК-7.2 Умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения опытно-конструкторских разработок;

ПК-7.3 Владеет навыками использования методов и средств планирования, организации, проведения и внедрения ОКР.

2. Этапы формирования компетенций

Заявленные компетенции формируются на всех этапах реализации ООП в соответствии с матрицей компетенций, определяемой учебным планом.

Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ООП ВО и матрица их формирования

Индекс	Содержание
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1	Знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения.
Б1.О.04	История и философия науки и техники
Б1.О.09	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
Б1.В.01	Математические методы в инженерии
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-1.2	Умеет принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий.
Б1.О.04	История и философия науки и техники
Б1.О.09	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
Б1.В.01	Математические методы в инженерии
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-1.3	Владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.
Б1.О.04	История и философия науки и техники
Б1.О.09	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
Б1.В.01	Математические методы в инженерии
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-2.1	Знает методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта.
Б1.О.06	Пожарная и промышленная безопасность
Б1.В.02	Промышленные и инвестиционные риски
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2.2	Умеет разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ.
Б1.О.06	Пожарная и промышленная безопасность
Б1.В.02	Промышленные и инвестиционные риски
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2.3	Владеет навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах.
Б1.О.06	Пожарная и промышленная безопасность
Б1.В.02	Промышленные и инвестиционные риски
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-3.1	Знает методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами.
Б1.О.03	Менеджмент и маркетинг
Б1.О.12	Методы интенсификации тепломассообмена
Б1.В.02	Промышленные и инвестиционные риски
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3.2	Умеет разрабатывать командную стратегию; организовывать работу коллективов; управлять коллективом; разрабатывать мероприятия по личностному, образовательному и профессиональному росту
Б1.О.03	Менеджмент и маркетинг
Б1.О.12	Методы интенсификации тепломассообмена
Б1.В.02	Промышленные и инвестиционные риски
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3.3	Владеет методами организации и управления коллективом, планированием его действий
Б1.О.03	Менеджмент и маркетинг
Б1.О.12	Методы интенсификации тепломассообмена
Б1.В.02	Промышленные и инвестиционные риски
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-4.1	Знает современные коммуникативные технологии на государственном и иностранном языках; закономерности деловой устной и письменной коммуникации.
Б1.О.01	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации
Б1.В.01	Математические методы в инженерии
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4.2	Умеет применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делово-

	го общения
Б1.О.01	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации
Б1.В.01	Математические методы в инженерии
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4.3	Владеет методикой межличностного делового общения на государственном и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм и средств.
Б1.О.01	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации
Б1.В.01	Математические методы в инженерии
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-5.1	Знает сущность, разнообразие и особенности различных культур, их соотношение и взаимосвязь
Б1.О.01	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации
Б1.О.04	История и философия науки и техники
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5.2	Умеет обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися - представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия.
Б1.О.01	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации
Б1.О.04	История и философия науки и техники
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5.3	Владеет способами анализа разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации и их разрешения.
Б1.О.01	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации
Б1.О.04	История и философия науки и техники
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК-6.1	Знает основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда; способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки.
Б1.О.04	История и философия науки и техники
Б1.О.12	Методы интенсификации тепломассообмена
Б1.В.04	Системы инженерной защиты окружающей среды
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6.2	Умеет решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты.
Б1.О.04	История и философия науки и техники
Б1.О.12	Методы интенсификации тепломассообмена
Б1.В.04	Системы инженерной защиты окружающей среды
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6.3	Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни.
Б1.О.04	История и философия науки и техники
Б1.О.12	Методы интенсификации тепломассообмена
Б1.В.04	Системы инженерной защиты окружающей среды
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования;
ОПК-1.1	Знает основные научные направления развития науки и техники в области химического машино- и аппаратостроения.

	Б1.О.03	Менеджмент и маркетинг
	Б1.О.09	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1.2	Умеет анализировать состояние научно-технической проблемы в области химического машино- и аппаратостроения и на этой основе определить цель исследования, методы и средства ее реализации	
	Б1.О.03	Менеджмент и маркетинг
	Б1.О.09	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1.3	Владеет приёмами прогнозирования тенденций развития химического машино- и аппаратостроения.	
	Б1.О.03	Менеджмент и маркетинг
	Б1.О.09	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса;	
ОПК-2.1	Знает методы и средства осуществления экспертизы технической документации	
	Б1.О.02	Защита интеллектуальной собственности
	Б1.О.11	Двухфазные течения
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2.2	Умеет анализировать структуру и содержание технической документации при реализации технологического процесса	
	Б1.О.02	Защита интеллектуальной собственности
	Б1.О.11	Двухфазные течения
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2.3	Владеет навыками и приемами осуществления экспертизы технической документации	
	Б1.О.02	Защита интеллектуальной собственности
	Б1.О.11	Двухфазные течения
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
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	Знает основные методы эффективной организации работы коллективов исполнителей	
	Б1.О.01	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации
	Б1.О.03	Менеджмент и маркетинг
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3.2	Умеет организовывать работу коллектива исполнителей с учетом всего спектра мнений, принимать исполнительские решения и определять порядок выполнения работ, формулировать и доводить до сведения исполнителей отдельные задачи и их последовательность	
	Б1.О.01	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации
	Б1.О.03	Менеджмент и маркетинг
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3.3	Владеет приемами и навыками организации работ коллективов исполнителей, определения порядка выполнения работ, разработки проектов стандартов и сертификатов	
	Б1.О.01	Иностранный язык в сфере профессиональной коммуникации
	Б1.О.03	Менеджмент и маркетинг
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ОПК-4	Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин;
ОПК-4.1	Знает принципы построения, типовую структуру и содержание методических и нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин.
Б1.О.02	Защита интеллектуальной собственности
Б1.О.08	Компьютерные технологии в машиностроении
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4.2	Умеет применять на практике методы построения методических и нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин.
Б1.О.02	Защита интеллектуальной собственности
Б1.О.08	Компьютерные технологии в машиностроении
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4.3	Владеет приемами и навыками построения методических и нормативных документов при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин.
Б1.О.02	Защита интеллектуальной собственности
Б1.О.08	Компьютерные технологии в машиностроении
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5	Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;
ОПК-5.1	Знает теоретические основы аналитических и численных методов решения задач математического моделирования машин и технологических процессов.
Б1.О.05	Современные программные комплексы для расчета оборудования
Б1.О.13	Механика деформируемого твердого тела
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5.2	Умеет разрабатывать аналитические и численные методы решения задач математического моделирования машин и технологических процессов.
Б1.О.05	Современные программные комплексы для расчета оборудования
Б1.О.13	Механика деформируемого твердого тела
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5.3	Владеет навыками и приемами разработки аналитических и численных методов решения задач математического моделирования машин и технологических процессов.
Б1.О.05	Современные программные комплексы для расчета оборудования
Б1.О.13	Механика деформируемого твердого тела
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6	Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;
ОПК-6.1	Знает методы и практику использования современных информационно-коммуникационных технологий, глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности.
Б1.О.05	Современные программные комплексы для расчета оборудования
Б1.О.08	Компьютерные технологии в машиностроении
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6.2	Умеет в полной мере и эффективно использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности.
Б1.О.05	Современные программные комплексы для расчета оборудования
Б1.О.08	Компьютерные технологии в машиностроении
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-6.3	Владеет навыками и приемами использования современных информационно-коммуникационных технологий, а также глобальных информационных ресурсов в научно-исследовательской деятельности.

	Б1.О.05	Современные программные комплексы для расчета оборудования
	Б1.О.08	Компьютерные технологии в машиностроении
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-7		Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;
ОПК-7.1		Знает теоретические основы методов разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.
	Б1.О.06	Пожарная и промышленная безопасность
	Б1.О.11	Двухфазные течения
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-7.2		Умеет применять на практике метод разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.
	Б1.О.06	Пожарная и промышленная безопасность
	Б1.О.11	Двухфазные течения
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-7.3		Владеет навыками и приемами разработки современных экологичных и безопасных методов рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.
	Б1.О.06	Пожарная и промышленная безопасность
	Б1.О.11	Двухфазные течения
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-8		Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;
ОПК-8.1		Знает теоретические основы методов анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.
	Б1.О.07	Новые конструкционные материалы
	Б1.О.10	Моделирование технологических процессов в химии и нефтехимии
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-8.2		Умеет применять на практике методы анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.
	Б1.О.07	Новые конструкционные материалы
	Б1.О.10	Моделирование технологических процессов в химии и нефтехимии
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-8.3		Владеет навыками и приемами анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений.
	Б1.О.07	Новые конструкционные материалы
	Б1.О.10	Моделирование технологических процессов в химии и нефтехимии
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-9		Способен разрабатывать новое технологическое оборудование;
ОПК-9.1		Знает теоретические основы методов расчета и проектирования нового технологического оборудования.
	Б1.О.10	Моделирование технологических процессов в химии и нефтехимии
	Б1.О.13	Механика деформируемого твердого тела
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-9.2		Умеет рассчитывать и проектировать отдельные узлы и целые агрегаты нового технологического оборудования.
	Б1.О.10	Моделирование технологических процессов в химии и нефтехимии
	Б1.О.13	Механика деформируемого твердого тела
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-9.3		Владеет методами расчета и проектирования, а также навыками разработки нового технологического оборудования.

	Б1.О.10	Моделирование технологических процессов в химии и нефтехимии
	Б1.О.13	Механика деформируемого твердого тела
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-10		Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах;
ОПК-10.1		Знает теоретические основы методов и современную практику обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.
	Б1.О.06	Пожарная и промышленная безопасность
	Б1.О.14	Перспективное оборудование для химических и нефтехимических производств
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-10.2		Умеет применять на практике методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах.
	Б1.О.06	Пожарная и промышленная безопасность
	Б1.О.14	Перспективное оборудование для химических и нефтехимических производств
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-10.3		Владеет навыками и приемами организации производственной и экологической безопасности на рабочих местах.
	Б1.О.06	Пожарная и промышленная безопасность
	Б1.О.14	Перспективное оборудование для химических и нефтехимических производств
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
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		Знает теоретические основы и методику разработки способов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании.
	Б1.О.07	Новые конструкционные материалы
	Б1.О.12	Методы интенсификации тепломассообмена
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-11.2		Умеет разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании.
	Б1.О.07	Новые конструкционные материалы
	Б1.О.12	Методы интенсификации тепломассообмена
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-11.3		Владеет навыками разработки способов стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании.
	Б1.О.07	Новые конструкционные материалы
	Б1.О.12	Методы интенсификации тепломассообмена
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-12		Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
ОПК-12.1		Знает теоретические основы и методику разработки способов исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.
	Б1.О.07	Новые конструкционные материалы
	Б1.О.09	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-12.2		Умеет разрабатывать методы современных методов исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.
	Б1.О.07	Новые конструкционные материалы
	Б1.О.09	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

	работы
ОПК-12.3	Владеет навыками разработки способов исследования технологических машин и оборудования, а также приемами оценивания и представления результатов выполненной работы.
Б1.О.07	Новые конструкционные материалы
Б1.О.09	Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
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	Знает современные методологии разработки алгоритмов решения задач проектирования, а также построения цифровых программ на их основе и их верификации.
Б1.О.05	Современные программные комплексы для расчета оборудования
Б1.О.14	Перспективное оборудование для химических и нефтехимических производств
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-13.2	Умеет разрабатывать алгоритмы решения задач проектирования отдельных элементов оборудования и технологических процессов, а также цифровые программы на их основе и тестировать их.
Б1.О.05	Современные программные комплексы для расчета оборудования
Б1.О.14	Перспективное оборудование для химических и нефтехимических производств
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-13.3	Владеет навыками разработки алгоритмов решения задач проектирования отдельных элементов оборудования и технологических процессов, а также построения цифровых программ на их основе и их верификации.
Б1.О.05	Современные программные комплексы для расчета оборудования
Б1.О.14	Перспективное оборудование для химических и нефтехимических производств
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-14	Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.
ОПК-14.1	Знает теоретические аспекты методологии и организации профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения.
Б1.О.10	Моделирование технологических процессов в химии и нефтехимии
Б1.О.14	Перспективное оборудование для химических и нефтехимических производств
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-14.2	Умеет разрабатывать планы и осуществлять организацию профессиональной подготовки по готовым образовательным программам в области машиностроения.
Б1.О.10	Моделирование технологических процессов в химии и нефтехимии
Б1.О.14	Перспективное оборудование для химических и нефтехимических производств
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-14.3	Владеет навыками организации и осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения.
Б1.О.10	Моделирование технологических процессов в химии и нефтехимии
Б1.О.14	Перспективное оборудование для химических и нефтехимических производств
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Тип задач проф. деятельности:	научно-исследовательский
ПК-3	способен разрабатывать планы и методические программы проведения исследований и разработок по теме
ПК-3.1	Знает Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок в области химического машино- и аппаратостроения
Б1.В.03	Современные методики разработки машин, приводов и систем
Б1.В.07	Явления переноса в нефтегазопереработке
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.01	Методика проведения эксперимента

ПК-3.2	Умеет разрабатывать планы и методические программы проведения исследований в области химического машино- и аппаратостроения
Б1.В.03	Современные методики разработки машин, приводов и систем
Б1.В.07	Явления переноса в нефтегазопереработке
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.01	Методика проведения эксперимента
ПК-3.3	Владеет навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок по определенной тематике
Б1.В.03	Современные методики разработки машин, приводов и систем
Б1.В.07	Явления переноса в нефтегазопереработке
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.01	Методика проведения эксперимента
ПК-4	способен выполнять организацию сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования
ПК-4.1	Знает методы и технологию организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования
Б1.В.07	Явления переноса в нефтегазопереработке
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5
Б1.В.ДВ.03.01	Теория вероятности и математическая статистика
Б1.В.ДВ.03.02	Методы обработки экспериментальных данных
Б2.В.03(П)	Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-4.2	Умеет организовать сбор, систематизацию и изучение научно-технической информации по теме исследования
Б1.В.07	Явления переноса в нефтегазопереработке
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5
Б1.В.ДВ.03.01	Теория вероятности и математическая статистика
Б1.В.ДВ.03.02	Методы обработки экспериментальных данных
Б2.В.03(П)	Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-4.3	Владеет навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследования
Б1.В.07	Явления переноса в нефтегазопереработке
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5
Б1.В.ДВ.03.01	Теория вероятности и математическая статистика
Б1.В.ДВ.03.02	Методы обработки экспериментальных данных
Б2.В.03(П)	Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-5	способен выполнять анализ и теоретическое обобщение научных данных в соответствии с задачами исследования, а также оформлять результаты научно-исследовательских работ
ПК-5.1	Знает основные методы анализа и теоретического обобщения результатов исследования по теме
Б1.В.06	Вакуумные технологии в нефтегазопереработке
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5
Б1.В.ДВ.03.01	Теория вероятности и математическая статистика
Б1.В.ДВ.03.02	Методы обработки экспериментальных данных
Б2.В.03(П)	Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.02	Методика подготовки публикационных материалов и оформления научных работ
ПК-5.2	Умеет оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских ра-

	бот (патенты, научно-техническая документация)
Б1.В.06	Вакуумные технологии в нефтегазопереработке
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5
Б1.В.ДВ.03.01	Теория вероятности и математическая статистика
Б1.В.ДВ.03.02	Методы обработки экспериментальных данных
Б2.В.03(П)	Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.02	Методика подготовки публикационных материалов и оформления научных работ
ПК-5.3	Владеет приемами и навыками анализа результатов исследования и математической обработки
Б1.В.06	Вакуумные технологии в нефтегазопереработке
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5
Б1.В.ДВ.03.01	Теория вероятности и математическая статистика
Б1.В.ДВ.03.02	Методы обработки экспериментальных данных
Б2.В.03(П)	Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.02	Методика подготовки публикационных материалов и оформления научных работ
Тип задач проф. деятельности:	педагогический
ПК-1	способен анализировать необходимость, выявлять потребность, а также разрабатывать перспективные планы подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний
ПК-1.1	Знает аналитические методы оценки потребности в кадрах высшей квалификации
Б1.В.05	Системный анализ химико-технологической системы
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1
Б1.В.ДВ.01.01	Организация и проведение ремонтных работ
Б1.В.ДВ.01.02	Автоматизированная обработка экспериментальных данных
Б2.В.01(У)	Учебная практика (педагогическая практика)
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1.2	Умеет проводить анализ целесообразности подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в области химического машино- и аппаратостроения
Б1.В.05	Системный анализ химико-технологической системы
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1
Б1.В.ДВ.01.01	Организация и проведение ремонтных работ
Б1.В.ДВ.01.02	Автоматизированная обработка экспериментальных данных
Б2.В.01(У)	Учебная практика (педагогическая практика)
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1.3	Владеет навыками разработки перспективных планов подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний
Б1.В.05	Системный анализ химико-технологической системы
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1
Б1.В.ДВ.01.01	Организация и проведение ремонтных работ
Б1.В.ДВ.01.02	Автоматизированная обработка экспериментальных данных
Б2.В.01(У)	Учебная практика (педагогическая практика)
Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2	способен разрабатывать методическое обеспечение, а также осуществлять методическое руководство программами подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний
ПК-2.1	Знает методические основы деятельности по подготовке и повышению квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний

	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2
	Б1.В.ДВ.02.01	Требования промышленной безопасности при проектировании на опасных производственных объектах
	Б1.В.ДВ.02.02	Производственная безопасность химических и нефтехимических производств
	Б2.В.01(У)	Учебная практика (педагогическая практика)
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2.2		Умеет разрабатывать методическое обеспечение для подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний
	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2
	Б1.В.ДВ.02.01	Требования промышленной безопасности при проектировании на опасных производственных объектах
	Б1.В.ДВ.02.02	Производственная безопасность химических и нефтехимических производств
	Б2.В.01(У)	Учебная практика (педагогическая практика)
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2.3		Владеет навыками осуществления методического руководства программами подготовки и повышения квалификации кадров высшей квалификации в соответствующей области знаний
	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2
	Б1.В.ДВ.02.01	Требования промышленной безопасности при проектировании на опасных производственных объектах
	Б1.В.ДВ.02.02	Производственная безопасность химических и нефтехимических производств
	Б2.В.01(У)	Учебная практика (педагогическая практика)
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Тип задач проф. деятельности:		проектно-конструкторский
ПК-6		способен применять актуальную нормативную документацию при выполнении опытно-конструкторских работ
ПК-6.1		Знает актуальную нормативную документацию при выполнении ОКР в области химического машино- и аппаратостроения
	Б1.В.03	Современные методики разработки машин, приводов и систем
	Б1.В.05	Системный анализ химико-технологической системы
	Б1.В.06	Вакуумные технологии в нефтегазопереработке
	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2
	Б1.В.ДВ.02.01	Требования промышленной безопасности при проектировании на опасных производственных объектах
	Б1.В.ДВ.02.02	Производственная безопасность химических и нефтехимических производств
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (технологическая(проектно-технологическая))
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-6.2		Умеет применять актуальную нормативную документацию при выполнении ОКР
	Б1.В.03	Современные методики разработки машин, приводов и систем
	Б1.В.05	Системный анализ химико-технологической системы
	Б1.В.06	Вакуумные технологии в нефтегазопереработке
	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2
	Б1.В.ДВ.02.01	Требования промышленной безопасности при проектировании на опасных производственных объектах
	Б1.В.ДВ.02.02	Производственная безопасность химических и нефтехимических производств
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (технологическая(проектно-технологическая))
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-6.3		Владеет навыками использования актуальной нормативной документации при выполнении ОКР
	Б1.В.03	Современные методики разработки машин, приводов и систем

	Б1.В.05	Системный анализ химико-технологической системы
	Б1.В.06	Вакуумные технологии в нефтегазопереработке
	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2
	Б1.В.ДВ.02.01	Требования промышленной безопасности при проектировании на опасных производственных объектах
	Б1.В.ДВ.02.02	Производственная безопасность химических и нефтехимических производств
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (технологическая(проектно-технологическая))
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-7		способен применять методы и средства планирования, организации, проведения, оформления результатов и внедрения опытно-конструкторских разработок
ПК-7.1		Знает методы, средства и практику планирования, организации, проведения и внедрения опытно-конструкторских разработок
	Б1.В.03	Современные методики разработки машин, приводов и систем
	Б1.В.04	Системы инженерной защиты окружающей среды
	Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1
	Б1.В.ДВ.01.01	Организация и проведение ремонтных работ
	Б1.В.ДВ.01.02	Автоматизированная обработка экспериментальных данных
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (технологическая(проектно-технологическая))
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-7.2		Умеет применять методы и средства планирования, организации, проведения и внедрения опытно-конструкторских разработок
	Б1.В.03	Современные методики разработки машин, приводов и систем
	Б1.В.04	Системы инженерной защиты окружающей среды
	Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1
	Б1.В.ДВ.01.01	Организация и проведение ремонтных работ
	Б1.В.ДВ.01.02	Автоматизированная обработка экспериментальных данных
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (технологическая(проектно-технологическая))
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-7.3		Владеет навыками использования методов и средств планирования, организации, проведения и внедрения ОКР
	Б1.В.03	Современные методики разработки машин, приводов и систем
	Б1.В.04	Системы инженерной защиты окружающей среды
	Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1
	Б1.В.ДВ.01.01	Организация и проведение ремонтных работ
	Б1.В.ДВ.01.02	Автоматизированная обработка экспериментальных данных
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (технологическая(проектно-технологическая))
	Б3.01(Д)	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ГИА является завершающей стадией формирования компетенций. В ходе проведения ГИА, включающей в себя междисциплинарный экзамен и защиту ВКР, предусматривается оценка результатов обучения, определяемых в программе ГИА.

3. Перечень вопросов для проведения междисциплинарного государственного экзамена

Государственный экзамен по ООП не предусмотрен.

4. Перечень практических заданий для проведения междисциплинарного государственного экзамена

Государственный экзамен по ООП не предусмотрен.

5. Перечень рекомендуемых тем ВКР

Примерная тематика ВКР:

- 1) Исследование процесса массообмена на заданном контактном устройстве с целью повышения его интенсивности.
- 2) Исследование путей повышения интенсивности теплообмена в трубах на основе воздействия на приграничный ламинарный слой.
- 3) Использование дискретной шероховатости труб в теплообменном оборудовании для оптимизации процесса по параметру интенсивность теплообмена/гидравлическое сопротивление.
- 4) Моделирование жесткости конструкции несущих элементов контактных устройств массообменного оборудования.
- 5) Геометрическое трехмерное моделирование элементов массообменного оборудования с целью получения оптимальных геометрических форм и размеров.

6. Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы

Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы включает в себя оценку уровня сформированности универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций обучающегося при защите выпускной квалификационной работы

6.1 Оценивание результатов освоения ООП при проведении междисциплинарного государственного экзамена

Государственный экзамен по ООП не предусмотрен.

6.2 Оценивание результатов освоения ООП в процессе защиты ВКР

Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы включает в себя оценку уровня сформированности компетенций обучающегося при защите выпускной квалификационной работы.

При защите выпускной квалификационной работы оценивается:

- содержание выпускной квалификационной работы,
- оформление работы,
- презентация выпускной квалификационной работы на защите,
- ответы на вопросы.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы фиксируются в баллах. Общее количество баллов (100 б.) складывается из:

- 50 баллов (50% от общей оценки) оценка за содержание ВКР,
- 10 баллов за оформление ВКР,
- 20 баллов за доклад и презентацию выпускной квалификационной работы,
- 20 баллов за ответы на вопросы.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы заносятся членами государственной экзаменационной комиссии в листы экзаменатора. При обсуждении результатов защиты по каждому студенту заслушивается мнение всех членов государственной экзаменационной комиссии, коллегиально определяется уровень сформированности компетенций студента и выставляется оценка.

После окончания защиты выпускной квалификационной работы заполненные и подписанные членами государственной экзаменационной комиссии листы экзаменатора сдаются секретарю государственной экзаменационной комиссии.

п/п	Наименование компетенции (группы компетенций)	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Максимальный балл
1.	УК-1.1	Содержание выпускной квалификационной работы 50 баллов	Соответствие структуры и содержания работы требованиям профильным профессиональным задачам выпускника и метод. рекомендаций (компетенции)	5
	УК-1.2			
	УК-1.3		Полнота и актуальность библиографических источников и электронных источников информации (компетенции)	5
	УК-2.1			
	УК-2.2		Глубина анализа источников по теме исследования (компетенции)	5
	УК-2.3			
	УК-3.1		Соответствие результатов ВКР поставленным цели и задачам (компетенции)	5
	УК-3.2			
	УК-3.3		Полнота и глубина раскрытия теоретической базы работы, тематики ВКР в целом (компетенции)	5
	УК-4.1			
	УК-4.2		Практическая направленность работы (компетенции)	5
	УК-4.3			
	УК-5.1			
	УК-5.2			
	УК-5.3			
	УК-6.1			
	УК-6.2			
	УК-6.3			
	ОПК-1.1			
	ОПК-1.2			
	ОПК-1.3			
	ОПК-2.1			
	ОПК-2.2			
	ОПК-2.3			
	ОПК-3.1			

	ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ОПК-6.1 ОПК-6.2		Самостоятельность подхода в раскрытии темы, наличие собственной точки зрения (компетенции) документам (компетенции)	5
			Правильность выполнения расчетов (компетенции)	5
			Обоснованность выводов (компетенции)	5
2.	ОПК-6.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3 ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ОПК-10.1 ОПК-10.2 ОПК-10.3 ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-12.1 ОПК-12.2 ОПК-12.3	Подготовка и оформление ВКР 10 баллов	Соответствие оформления работы требованиям методических рекомендаций (компетенции)	2,5
			Объем работы соответствует требованиям методических рекомендаций (компетенции)	2,5
			В тексте работы есть ссылки на источники и литературу (компетенции)	2,5
			Список источников и литературы актуален и оформлен в соответствии с требованиями методических рекомендаций (компетенции)	2,5
3.	ОПК-13.1 ОПК-13.2 ОПК-13.3 ОПК-14.1 ОПК-14.2 ОПК-14.3 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3 ПК-4.1 ПК-4.2	Содержание качество доклада и оформление презентации 20 баллов	Содержание и качество доклада, (компетенции)	8
			Полнота и соответствие содержания презентации содержанию ВКР (компетенции)	5
			Внешний вид, презентабельность выступления (компетенции)	2
			Грамотность речи и правильность использования профессиональной терминологии (компетенции)	5
4.	ПК-4.3 ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3 ПК-6.1 ПК-6.2	Ответы на дополнительные вопросы 20 баллов	Полнота, точность, аргументированность ответов, умение найти решение в нестандартной и/или чрезвычайной ситуации (компетенции)	20

	ПК-6.3 ПК-7.1 ПК-7.2 ПК-7.3			
ВСЕГО:				100

При оценивании результатов защиты выпускной квалификационной работы применяются следующие шкалы:

Баллы	Оценка	Уровень сформированности компетенций
87-100	отлично	высокий
74-86	хорошо	хороший
60-73	удовлетворительно	достаточный
ниже 60	неудовлетворительно	недостаточный