

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

« 14 » апреля 2021 г.

**ПРОГРАММА**  
**ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль/программа Машины и аппараты химических производств

Квалификация выпускника: бакалавр

форма обучения	очная		очно-заочная		заочная	
курс	4		5		5	
семестр	8		9		10	
Б3.01 Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы						
	часы	з.е.	часы	з.е.	часы	з.е.
Практические занятия	216	6	216	6	216	6
Итого	216	6	216	6	216	6

Факультет механический

Кафедра-разработчик рабочей программы: Машин и аппаратов химических производств

Нижекамск, 2021 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Минобрнауки России № 923 от 07.08.2020) по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» 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 2020 года.

Разработчик программы: доцент каф. МАХП



И.Н. Мадышев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машин и аппаратов химических производств протокол от 10 марта 2021 г. № 7

Зав. кафедрой МАХП



И.А. Сабанаев

## 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 бакалавра к профессиональной деятельности в сфере «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».*

## 2. Место ГИА в структуре ООП

ГИА является завершающим этапом реализации ООП по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по профилю *Машины и аппараты химических производств* и включает в себя выполнение, подготовку к процедуре защиты и защиту выпускной квалификационной работы. Общая продолжительность ГИА составляет 4 недели.

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

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу бакалавриата по 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии по профилю *Машины и аппараты химических производств*, должен обладать следующими компетенциями, достичь следующих индикаторов компетенций:

### **универсальные (УК):**

#### **УК-1**

Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

#### **УК-1.1**

Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа

#### **УК-1.2**

Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач

**УК-1.3** Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

**УК-2** Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

**УК-2.1** Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность

**УК-2.2** Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов

**УК-2.3** Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией

**УК-3** Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

**УК-3.1** Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; принципы лидерства и формирования команды; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии

**УК-3.2** Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды

**УК-3.3** Владеет навыками социального взаимодействия и командной работы, распределения и реализации оптимальной роли в команде

**УК-4** Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

**УК-4.1** Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках

**УК-4.2** Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках

**УК-4.3** Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках

**УК-5** Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

**УК-5.1** Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе

**УК-5.2** Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

**УК-5.3** Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм

**УК-6** Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

**УК-6.1** Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни

**УК-6.2** Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения

**УК-6.3** Владеет навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни

**УК-7** Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

**УК-7.1** Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни

**УК-7.2** Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни

**УК-7.3** Владеет навыками укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности

**УК-8** Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

**УК-8.1** Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и

военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации

**УК-8.2**

Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению

**УК-8.3**

Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

**УК-9**

Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

**УК-9.1**

Знает базовые понятия дефектологии

**УК-9.2**

Умеет использовать в профессиональной деятельности знания о людях с особенностями развития

**УК-9.3**

Владеет навыками профессиональной и социальной коммуникации в инклюзивной среде

**УК-10**

Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности

**УК-10.1**

Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике

**УК-10.2**

Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений

**УК-10.3**

Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками

**УК-11**

Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению

**УК-11.1**

Знает сущность, понятие и задачи противодействия коррупции и предупреждения коррупционных рисков в профессиональной деятельности; требования законодательства в области противодействия коррупции

**УК-11.2**

Умеет предупреждать коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключать необоснованное вмешательство в профессиональную деятельность в целях склонения к коррупционным правонарушениям

**УК-11.3**

Владеет навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению, уважительного отношения к праву и закону

***общепрофессиональными (ОПК):***

**ОПК-1**

Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе

химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

**ОПК-1.1** Знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

**ОПК-1.2** Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

**ОПК-1.3** Владеет навыками применения механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов

**ОПК-2** Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

**ОПК-2.1** Знает математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

**ОПК-2.2** Умеет использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности

**ОПК-2.3** Владеет математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами для решения задач профессиональной деятельности

**ОПК-3** Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

**ОПК-3.1** Знает основы профессиональной деятельности с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

**ОПК-3.2** Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

**ОПК-3.3** Владеет навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

**ОПК-4** Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-4.1 Знает принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-4.2 Умеет работать с современными информационными технологиями и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-4.3 Владеет принципами работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности

***профессиональными (ПК):***

*в области деятельности:* научно-исследовательский

**ПК-1** Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ПК-1.1 Знает методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследования

ПК-1.2 Умеет применять методы анализа научно-технической информации и оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

ПК-1.3 Владеет навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний

**ПК-2** Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок

ПК-2.1 Знает методы, средства планирования и выполнения экспериментальных исследований и разработок

ПК-2.2 Умеет применять средства планирования при выполнении исследований и разработок

ПК-2.3 Владеет навыками проведения исследований, оформления и анализа полученных результатов экспериментальных исследований и разработок

*в области деятельности:* технологический

**ПК-3** Способен обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования

ПК-3.1 Знает технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования

ПК-3.2 Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования

ПК-3.3 Владеет навыками выполнения работ по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту оборудования

**ПК-4** Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и передовой технологии



ПК-4.1 Знает методы определения эффективности внедрения новой техники и технологии, рационализаторских предложений и изобретений

ПК-4.2 Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию на новую технику и передовую технологию

ПК-4.3 Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведения организационно-технических мероприятий, опытно-конструкторских работ

*в области деятельности:* проектный

**ПК-5** Способен анализировать исходные данные для разработки проектных решений технологического комплекса механосборочного цеха

ПК-5.1 Знает типы и основные характеристики машиностроительного производства, а также правила разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации

ПК-5.2 Умеет применять действующие нормы технологического проектирования технологических комплексов; анализировать структуру действующих технологических комплексов

ПК-5.3 Владеет навыками применения норм технологического проектирования при разработке современных проектных решений механосборочных цехов

**ПК-6** Способен формировать комплект проектной документации по технологическому комплексу цеха

ПК-6.1 Знает правила разработки и оформления проектной документации, спецификаций оборудования

записку по принятым в проекте техническим решениям цеха, ведомости и спецификацию оборудования

ПК-6.2 Умеет оформлять пояснительную записку по принятым в проекте техническим решениям цеха, ведомости и спецификацию оборудования

ПК-6.3 Владеет навыками оформления ведомостей и спецификации оборудования, пояснительной записки по выполненному проекту цеха

### **Программа государственного экзамена**

Государственный экзамен по ООП не предусмотрен.

## **5. Требования к выпускным квалификационным работам (ВКР)**

### **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 бакалавр в процессе выполнения ВКР должен решить следующие задачи:

- 1) обосновать актуальность выбранной темы, ее значимость;
- 2) изучить и систематизировать теоретико – методологическую литературу, нормативно – техническую документацию, статистические материалы, справочную и научную литературу по выбранной теме;
- 3) изучить условия функционирования оборудования проектируемого технологического узла или установки, определить узкие места и несовершенства;
- 4) собрать необходимый материал для выполнения проекта с целью модернизации существующего технологического оборудования;
- 5) выполнить весь комплекс необходимых расчетов основного и вспомогательного оборудования проектируемого узла;
- 6) разработать всю необходимую техническую документацию, включая чертежи оборудования и пояснительную записку;
- 7) разработать комплекс мер по охране труда и безопасным условиям эксплуатации проектируемого оборудования;
- 8) выполнить обоснование экономической эффективности проекта, определив его рентабельность и срок окупаемости;
- 9) построить обоснованные выводы о результатах решения задач в ходе проектирования и степени достижения цели ВКР.

### **Общие требования к ВКР**

ВКР бакалавра может быть исследовательского, проектного или комбинированного типа.

Исследовательская ВКР бакалавра - самостоятельная работа студента, целью и содержанием которой является решение теоретической, технологической и/или конструкторской задач на основе проведенного исследования, связанное с анализом современных достижений науки, выполнением необходимых расчетов, решением вопросов охраны труда и экологии, технико-экономической оценкой результатов исследований. Исследовательская ВКР бакалавра может носить экспериментальный, теоретический или расчетный характер.

Проектная ВКР бакалавра - самостоятельная работа студента, главным содержанием которой является проектирование изделия или совершенствование производства продукции, связанная с разработкой организации и технологии производства, выполнением необходимых расчетов, решением вопросов охраны труда и экологии, экономической оценкой проектных предложений.

Комбинированная ВКР бакалавра - самостоятельная работа студента, включающая элементы научного исследования и проектирования (работа-проект, проект-работа), как правило, заключается в проведении научного исследования и разработке на основе полученных результатов технологии процесса.

ВКР бакалавра должна отвечать следующим требованиям:

- носить научно-исследовательский характер;
- тема работы должна быть актуальной;
- отражать наличие умений выпускника самостоятельно собирать, систематизировать материалы практики и анализировать сложившуюся ситуацию (тенденцию) в практике или в данной сфере общественных отношений и деятельности;
- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем исследования;
- иметь четкую структуру, завершенность, отвечать требованиям логичного, последовательного изложения материала, обоснованности сделанных выводов и предложений;
- положения, выводы и рекомендации выпускной квалификационной работы (проекта) должны опираться на новейшие статистические данные, действующие нормативные акты, достижения науки и результаты практики; иметь расчетно-аналитическую часть и др.;
- содержать теоретические положения, самостоятельные выводы и рекомендации;
- иметь достоверные цитируемые источники.

### **5.3 Требования к содержанию основной части ВКР**

Специфика ВКР бакалавра по направлению подготовки 18.03.02 состоит в том, что она, в первую очередь, носит проектный характер и подтверждает способность выпускника грамотно выполнять весь комплекс расчетных процедур и подготовки технической документации при проектировании и эксплуатации оборудования химических и нефтехимических предприятий. ВКР включает в себя графическую и текстовую части.

Графическая часть представляет собой комплект чертежей проектируемого узла (части технологической установки) общим объемом 8 листов формата А1, выполненных в полном соответствии с требованиями ЕСКД.

Текстовая часть ВКР выполняется в форме пояснительной записки к проекту и включает в себя результаты всего комплекса расчетов оборудования и обоснования выбранных проектных решений по компоновке оборудования. Общий объем текстовой части, как правило, составляет не менее 70 листов формата А1. Кроме того, к общую брошюру ВКР включаются спецификации к чертежам, оформленные в полном соответствии с нормами ЕСКД. В результате, основная часть ВКР бакалавра должна состоять из десяти глав, при этом каждая глава – в среднем из двух-трех параграфов. Формулировка глав и параграфов должна быть четкой, краткой и в последовательной форме раскрывать содержание ВКР.

Первую постановочно-обзорную часть ВКР целесообразно начать с характеристики объекта и предмета исследования. Как правило, в качестве него выступает отдельный узел технологической установки в составе профильного цеха химического и нефтехимического предприятия. Необходимую информацию и графические материалы по теме ВКР следует собрать во время преддипломной практики непосредственно на предприятии согласно календарному графику

учебного плана. В ходе проводимого в первой главе анализа требуется выяснить возможные направления и способы модернизации существующего производства с целью повышения общей его эффективности, поставить задачи на проектирование и обосновать выбор проектных решений.

Проектные главы ВКР должны включать в себя описание процесса проектирования основного и вспомогательного оборудования заданного узла технологической установки, включая комплекс обязательных расчетов – механический, технологический, тепловой, гидравлический и пр. Определяется компоновка оборудования, размеры и форма отдельных элементов, способы соединения деталей машин, требования к эксплуатации и ремонту.

При проектировании оборудования в рамках ВКР требуется выполнить обоснование и разработать мероприятия по обеспечению безопасных условий работы проектируемого оборудования с точки зрения пожаро- и взрывобезопасности, электробезопасности, защиты персонала от любых вредных воздействий на организм, защиты окружающей среды. Проектные решения по всему этому комплексу вопросов размещаются в отдельной главе – «Безопасность жизнедеятельности» и согласовываются с консультантом, назначенным из преподавателей соответствующей кафедры.

Последней главой основной части ВКР является глава, посвященная обоснованию экономической эффективности проекта в целом, и в частности, стоимости проекта, срока окупаемости, снижения себестоимости выпуска продукции в результате возможного внедрения проекта, его рентабельности.

#### **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.

**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.

#### **Информационно-методическое обеспечение ГИА**

При подготовке для выполнения ВКР в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

#### **7.1 Основная литература**

<b>№</b>	<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1.	Семакина, О.К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств : учебное пособие / О.К. Семакина. –	1 (безлимитный доступ к ЭБС «Лань» после регистрации с IP-адреса НХТИ)

	Томск : ТПУ, 2016. – 154 с. – ISBN 978-5-4387-0693-9. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/107722">https://e.lanbook.com/book/107722</a> . – Режим доступа: для авториз. пользователей.	
2.	Закиров, М.А. Машины и аппараты нефтегазопереработки. Часть 2: учеб. Пособие / М.А. Закиров, Э.В. Осипов. – Нижнекамск: НХТИ, 2016. – 155 с.	40

## 7.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.	Поникаров, И.И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учеб. пособие / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. – М.: Альфа-М, 2008. – 720 с.: ил.	191
2.	Гильманов, Х.Х. Машины и аппараты химических производств и нефтепереработки: учебное пособие / Х.Х. Гильманов, М.А. Закиров. Нижнекамск: НХТИ, 2013. –128 с.	80
3.	Закиров, М.А. Кожухотрубчатые теплообменные аппараты. Ч.2: метод. указания к курсовому и дипломному проектированию / сост. М.А. Закиров, М.Г. Гарипов, Х.Х. Гильманов; НХТИ. – Нижнекамск: НХТИ, 2012. – 44 с.	19
4.	Поникаров, И.И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник / И.И. Поникаров, С.И. Поникаров. – М.: Альфа-М, 2010. – 382 с.: ил.	102
5.	Закиров, М.А. Машины и аппараты нефтегазопереработки. Часть 2: методические указания / М.А. Закиров. – Нижнекамск: НХТИ, 2017. –16 с.	40

### 7.3. Электронные источники информации

При подготовке к выполнению ВКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

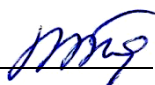
1. Электронный каталог УНИЦ НХТИ. – <http://library.kstu.ru/>
2. ЭБС «ЮРАЙТ». – <http://www.biblio-online.ru/>
3. ЭБС «Книгафонд» - <http://www.knigafund.ru>
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>;
5. Федеральный портал информационно-образовательных ресурсов <http://www.fcior.edu.ru>;
6. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru>.

### 7.4. Дополнительные электронные источники информации

1. Научная электронная библиотека (РУНЭБ). – <http://elibrary.ru>
2. Журнал «ФИНАНСЫ И КРЕДИТ». Сайт журнала «Финансы и Кредит». – Доступ свободный: <http://www.fin-izdat.ru/journal/fc/>
3. Территориальный орган Федеральная служба государственной статистики по Республике Татарстан Доступ свободный: [www.tatstat.ru](http://www.tatstat.ru).

#### Согласовано:

Зав. отделом  
по библиотечному  
обслуживанию



В.Я. Тарасова

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

« 14 » апреля 2021 г.

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения государственной итоговой аттестации

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,  
нефтехимии и биотехнологии

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

Машины и аппараты химических производств

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

бакалавр

квалификация

очная, очно-заочная, заочная

форма обучения

Нижнекамск, 2021 г.

ФОС составлен с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Минобрнауки России № 923 от 07.08.2020) по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

Разработчик программы: доцент каф. МАХП



И.Н. Мадышев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры машин и аппаратов химических производств протокол от 10 марта 2021 г. № 7

Зав. кафедрой МАХП



И.А. Сабанаев



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

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по профилю «Машины и аппараты химических производств», должен обладать следующими компетенциями:

### ***универсальные (УК):***

(УК-1);	(УК-1) (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3)
(УК-2);	(УК-2) (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3)
(УК-3);	(УК-3) (УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3)
(УК-4);	(УК-4) (УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3)
(УК-5);	(УК-5) (УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3)
(УК-6);	(УК-6) (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3)
(УК-7);	(УК-7) (УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3)
(УК-8);	(УК-8) (УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3)
(УК-9);	(УК-9) (УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3)
(УК-10);	(УК-10) (УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3)
(УК-11)	(УК-11) (УК-11.1; УК-11.2; УК-11.3)

### ***общепрофессиональными (ОПК):***

(ОПК-1);	(ОПК-1) (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)
(ОПК-2);	(ОПК-2) (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3)
(ОПК-3);	(ОПК-3) (ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3)
(ОПК-4)	(ОПК-4) (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3)

### ***профессиональными (ПК):***

*в области деятельности: научно-исследовательской*

(ПК-1);	(ПК-1) (ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3)
(ПК-2)	(ПК-2) (ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3)

*в области деятельности: технологической*

(ПК-3);	(ПК-3) (ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3)
(ПК-4);	(ПК-4) (ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3)

*в области деятельности: проектной*

(ПК-5);	(ПК-5) (ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3)
(ПК-6).	(ПК-6) (ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3)

## **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 поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1	Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа
Б1.О.12	Математика
Б1.О.13	Физика
Б1.О.16	Информационные технологии (информатика)
Б1.О.29	Системы автоматизированного проектирования
Б1.В.07	Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Б1.В.13	Патентование
Б1.В.18	Системный анализ химико-технологических процессов
Б1.В.ДВ.01.01	Основы научных исследований в химической технологии
Б1.В.ДВ.01.02	Основы теории эксперимента
Б1.В.ДВ.02.01	Применение ЭВМ в инженерных расчетах
Б1.В.ДВ.02.02	Алгоритмы обработки данных в прикладных задачах
Б2.В.01(П)	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.03	Статистическая обработка экспериментальных данных
УК-1.2	Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач
Б1.О.12	Математика
Б1.О.13	Физика
Б1.О.16	Информационные технологии (информатика)
Б1.О.29	Системы автоматизированного проектирования
Б1.В.07	Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Б1.В.13	Патентование
Б1.В.18	Системный анализ химико-технологических процессов
Б1.В.ДВ.01.01	Основы научных исследований в химической технологии
Б1.В.ДВ.01.02	Основы теории эксперимента
Б1.В.ДВ.02.01	Применение ЭВМ в инженерных расчетах
Б1.В.ДВ.02.02	Алгоритмы обработки данных в прикладных задачах
Б2.В.01(П)	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)

Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.03	Статистическая обработка экспериментальных данных
УК-1.3	Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач
Б1.О.12	Математика
Б1.О.13	Физика
Б1.О.16	Информационные технологии (информатика)
Б1.О.29	Системы автоматизированного проектирования
Б1.В.07	Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Б1.В.13	Патентование
Б1.В.18	Системный анализ химико-технологических процессов
Б1.В.ДВ.01.01	Основы научных исследований в химической технологии
Б1.В.ДВ.01.02	Основы теории эксперимента
Б1.В.ДВ.02.01	Применение ЭВМ в инженерных расчетах
Б1.В.ДВ.02.02	Алгоритмы обработки данных в прикладных задачах
Б2.В.01(П)	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.03	Статистическая обработка экспериментальных данных
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.1	Знает виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность
Б1.О.04	Правоведение
Б1.О.09	Экономика предприятия
Б1.О.15	Основы экономики и финансовой грамотности
Б1.О.31	Надежность технологического оборудования
Б1.В.03	Общая химическая технология
Б1.В.06	Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2.2	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, анализировать и выбирать альтернативные способы решения; оценивать ресурсы и ограничения и соблюдать правовые нормы при достижении профессиональных результатов
Б1.О.04	Правоведение
Б1.О.09	Экономика предприятия
Б1.О.15	Основы экономики и финансовой грамотности
Б1.О.31	Надежность технологического оборудования
Б1.В.03	Общая химическая технология
Б1.В.06	Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения

Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2.3	Владеет навыками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией
Б1.О.04	Правоведение
Б1.О.09	Экономика предприятия
Б1.О.15	Основы экономики и финансовой грамотности
Б1.О.31	Надежность технологического оборудования
Б1.В.03	Общая химическая технология
Б1.В.06	Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.1	Знает основные приемы и нормы социального взаимодействия; принципы лидерства и формирования команды; технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии
Б1.О.05	Социология
Б1.О.07	Психология
Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.01	Политология
УК-3.2	Умеет устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды
Б1.О.05	Социология
Б1.О.07	Психология
Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.01	Политология
УК-3.3	Владеет навыками социального взаимодействия и командной работы, распределения и реализации оптимальной роли в команде
Б1.О.05	Социология
Б1.О.07	Психология
Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.01	Политология
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)

УК-4.1	Знает основы деловой коммуникации, правила и закономерности устной и письменной формы речи, требования к деловой коммуникации на русском и иностранном языках
Б1.О.03	Иностранный язык
Б1.О.06	Деловые коммуникации и русский язык
Б1.О.08	Иностранный язык в профессиональной сфере
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.02	Родной язык
УК-4.2	Умеет применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках
Б1.О.03	Иностранный язык
Б1.О.06	Деловые коммуникации и русский язык
Б1.О.08	Иностранный язык в профессиональной сфере
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.02	Родной язык
УК-4.3	Владеет навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках
Б1.О.03	Иностранный язык
Б1.О.06	Деловые коммуникации и русский язык
Б1.О.08	Иностранный язык в профессиональной сфере
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.02	Родной язык
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-5.1	Знает основные социально-философские подходы; закономерности и трактовки исторических явлений; понимает сущность культурного разнообразия в обществе
Б1.О.01	История (история России, всеобщая история)
Б1.О.02	Философия
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5.2	Умеет понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Б1.О.01	История (история России, всеобщая история)
Б1.О.02	Философия
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5.3	Владеет навыками адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах; конструктивного взаимодействия в мире культурного многообразия с использованием признанных этических норм
Б1.О.01	История (история России, всеобщая история)

Б1.О.02	Философия
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-6.1	Знает основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни
Б1.О.14	Саморазвитие и управление коллективом
Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6.2	Умеет эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения
Б1.О.14	Саморазвитие и управление коллективом
Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-6.3	Владеет навыками управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социо-культурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни
Б1.О.14	Саморазвитие и управление коллективом
Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-7.1	Знает виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни
Б1.О.11	Физическая культура и спорт
Б1.В.01	Элективные курсы по физической культуре и спорту
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7.2	Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни
Б1.О.11	Физическая культура и спорт
Б1.В.01	Элективные курсы по физической культуре и спорту
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

УК-7.3	Владеет навыками укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Б1.О.11	Физическая культура и спорт
Б1.В.01	Элективные курсы по физической культуре и спорту
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-8.1	Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации
Б1.О.10	Безопасность жизнедеятельности
Б1.В.02	Основы промышленной безопасности
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8.2	Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в мирное и военное время; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению
Б1.О.10	Безопасность жизнедеятельности
Б1.В.02	Основы промышленной безопасности
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8.3	Владеет навыками прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
Б1.О.10	Безопасность жизнедеятельности
Б1.В.02	Основы промышленной безопасности
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-9.1	Знает базовые понятия дефектологии
Б1.О.07	Психология
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-9.2	Умеет использовать в профессиональной деятельности знания о людях с особенностями развития
Б1.О.07	Психология
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)

Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-9.3	Владеет навыками профессиональной и социальной коммуникации в инклюзивной среде
Б1.О.07	Психология
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10.1	Знает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
Б1.О.09	Экономика предприятия
Б1.О.15	Основы экономики и финансовой грамотности
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-10.2	Умеет использовать экономические знания в различных сферах деятельности, анализировать и обобщать экономическую информацию для принятия обоснованных управленческих решений
Б1.О.09	Экономика предприятия
Б1.О.15	Основы экономики и финансовой грамотности
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-10.3	Владеет навыками использования методов экономического и финансового планирования для достижения финансовых целей, а также инструментами управления личными финансами и финансовыми рисками
Б1.О.09	Экономика предприятия
Б1.О.15	Основы экономики и финансовой грамотности
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-11	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
УК-11.1	Знает сущность, понятие и задачи противодействия коррупции и предупреждения коррупционных рисков в профессиональной деятельности; требования законодательства в области противодействия коррупции
Б1.О.04	Правоведение
Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-11.2	Умеет предупреждать коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключать необоснованное вмешательство в профессиональную деятельность в целях склонения к коррупционным правонарушениям
Б1.О.04	Правоведение
Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)



Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-11.3	Владеет навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению, уважительного отношения к праву и закону
Б1.О.04	Правоведение
Б2.О.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
ОПК-1.1	Знает механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
Б1.О.17	Общая химия
Б1.О.20	Основы технической химии
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1.2	Умеет анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
Б1.О.17	Общая химия
Б1.О.20	Основы технической химии
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1.3	Владеет навыками применения механизмов химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов
Б1.О.17	Общая химия
Б1.О.20	Основы технической химии
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2.1	Знает математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
Б1.О.19	Машиностроительное черчение
Б1.О.21	Теоретическая механика
Б1.О.22	Материаловедение
Б1.О.23	Технология конструкционных материалов

Б1.О.24	Сопротивление материалов
Б1.О.25	Теория механизмов и машин
Б1.О.26	Детали машин
Б1.О.27	Термодинамика и основы теплопередачи
Б1.О.28	Механика жидкостей и газов
Б1.О.30	Динамика и прочность машин
Б1.О.32	Интенсификация тепломассообменных процессов
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2.2	Умеет использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
Б1.О.19	Машиностроительное черчение
Б1.О.21	Теоретическая механика
Б1.О.22	Материаловедение
Б1.О.23	Технология конструкционных материалов
Б1.О.24	Сопротивление материалов
Б1.О.25	Теория механизмов и машин
Б1.О.26	Детали машин
Б1.О.27	Термодинамика и основы теплопередачи
Б1.О.28	Механика жидкостей и газов
Б1.О.30	Динамика и прочность машин
Б1.О.32	Интенсификация тепломассообменных процессов
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2.3	Владеет математическими, физическими, физико-химическими, химическими методами для решения задач профессиональной деятельности
Б1.О.19	Машиностроительное черчение
Б1.О.21	Теоретическая механика
Б1.О.22	Материаловедение
Б1.О.23	Технология конструкционных материалов
Б1.О.24	Сопротивление материалов
Б1.О.25	Теория механизмов и машин
Б1.О.26	Детали машин
Б1.О.27	Термодинамика и основы теплопередачи
Б1.О.28	Механика жидкостей и газов
Б1.О.30	Динамика и прочность машин
Б1.О.32	Интенсификация тепломассообменных процессов
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии
ОПК-3.1	Знает основы профессиональной деятельности с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии
Б1.О.04	Правоведение

Б1.О.10	Безопасность жизнедеятельности
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3.2	Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии
Б1.О.04	Правоведение
Б1.О.10	Безопасность жизнедеятельности
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3.3	Владеет навыками осуществления профессиональной деятельности с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии
Б1.О.04	Правоведение
Б1.О.10	Безопасность жизнедеятельности
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-4.1	Знает принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Б1.О.18	Инженерная и компьютерная графика
Б1.О.26	Детали машин
Б1.О.29	Системы автоматизированного проектирования
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4.2	Умеет работать с современными информационными технологиями и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
Б1.О.18	Инженерная и компьютерная графика
Б1.О.26	Детали машин
Б1.О.29	Системы автоматизированного проектирования
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4.3	Владеет принципами работы современных информационных технологий и использует их для решения задач профессиональной деятельности
Б1.О.18	Инженерная и компьютерная графика
Б1.О.26	Детали машин
Б1.О.29	Системы автоматизированного проектирования
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Тип задач проф. деятельности:	научно-исследовательский
ПК-1	Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-1.1	Знает методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследования

Б1.В.14	Химическое сопротивление и защита от коррозии
Б1.В.18	Системный анализ химико-технологических процессов
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1.2	Умеет применять методы анализа научно-технической информации и оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
Б1.В.14	Химическое сопротивление и защита от коррозии
Б1.В.18	Системный анализ химико-технологических процессов
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1.3	Владеет навыками сбора, обработки, анализа и обобщения результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний
Б1.В.14	Химическое сопротивление и защита от коррозии
Б1.В.18	Системный анализ химико-технологических процессов
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2	Способен выполнять эксперименты и оформлять результаты исследований и разработок
ПК-2.1	Знает методы, средства планирования и выполнения экспериментальных исследований и разработок
Б1.В.17	Инновационные технологии и техника в химическом аппарато-строении
Б1.В.ДВ.01.01	Основы научных исследований в химической технологии
Б1.В.ДВ.01.02	Основы теории эксперимента
Б1.В.ДВ.02.01	Применение ЭВМ в инженерных расчетах
Б1.В.ДВ.02.02	Алгоритмы обработки данных в прикладных задачах
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.03	Статистическая обработка экспериментальных данных
ПК-2.2	Умеет применять средства планирования при выполнении исследований и разработок
Б1.В.17	Инновационные технологии и техника в химическом аппарато-строении
Б1.В.ДВ.01.01	Основы научных исследований в химической технологии
Б1.В.ДВ.01.02	Основы теории эксперимента
Б1.В.ДВ.02.01	Применение ЭВМ в инженерных расчетах
Б1.В.ДВ.02.02	Алгоритмы обработки данных в прикладных задачах
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ФТД.03	Статистическая обработка экспериментальных данных
ПК-2.3	Владеет навыками проведения исследований, оформления и анализа полученных результатов экспериментальных исследований и разработок

Б1.В.17	Инновационные технологии и техника в химическом аппарато-строении
Б1.В.ДВ.01.01	Основы научных исследований в химической технологии
Б1.В.ДВ.01.02	Основы теории эксперимента
Б1.В.ДВ.02.01	Применение ЭВМ в инженерных расчетах
Б1.В.ДВ.02.02	Алгоритмы обработки данных в прикладных задачах
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпуск-ной квалификационной работы
ФТД.03	Статистическая обработка экспериментальных данных
Тип задач проф. дея-тельности:	технологический
ПК-3	Способен обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварий-ную работу технологического оборудования
ПК-3.1	Знает технические характеристики, конструктивные особен-ности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации техно-логического оборудования
Б1.В.10	Машины и аппараты химических производств
Б1.В.11	Электротехника и промышленная электроника
Б1.В.16	Монтаж и ремонт технологического оборудования
Б2.В.01(П)	Производственная практика (технологическая (проектно-техно-логическая) практика)
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпуск-ной квалификационной работы
ПК-3.2	Умеет разрабатывать нормативно-техническую документацию по контролю технического состояния, техническому обслужи-ванию и ремонту технологического оборудования
Б1.В.10	Машины и аппараты химических производств
Б1.В.11	Электротехника и промышленная электроника
Б1.В.16	Монтаж и ремонт технологического оборудования
Б2.В.01(П)	Производственная практика (технологическая (проектно-техно-логическая) практика)
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпуск-ной квалификационной работы
ПК-3.3	Владеет навыками выполнения работ по контролю техниче-ского состояния, техническому обслуживанию и ремонту обо-рудования
Б1.В.10	Машины и аппараты химических производств
Б1.В.11	Электротехника и промышленная электроника
Б1.В.16	Монтаж и ремонт технологического оборудования
Б2.В.01(П)	Производственная практика (технологическая (проектно-техно-логическая) практика)
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпуск-ной квалификационной работы
ПК-4	Способен разрабатывать и планировать внедрение новой тех-ники и передовой технологии

ПК-4.1	Знает методы определения эффективности внедрения новой техники и технологии, рационализаторских предложений и изобретений
Б1.В.04	Основные процессы и аппараты и аппараты химических технологий
Б1.В.10	Машины и аппараты химических производств
Б1.В.15	Насосы и компрессоры
Б1.В.17	Инновационные технологии и техника в химическом аппарато-строении
Б2.В.01(П)	Производственная практика (технологическая (проектно-техно-логическая) практика)
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпуск-ной квалификационной работы
ПК-4.2	Умеет разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию на новую технику и передовую технологию
Б1.В.04	Основные процессы и аппараты и аппараты химических техно-логий
Б1.В.10	Машины и аппараты химических производств
Б1.В.15	Насосы и компрессоры
Б1.В.17	Инновационные технологии и техника в химическом аппарато-строении
Б2.В.01(П)	Производственная практика (технологическая (проектно-техно-логическая) практика)
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпуск-ной квалификационной работы
ПК-4.3	Владеет навыками разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологии, проведения организационно-тех-нических мероприятий, опытно-конструкторских работ
Б1.В.04	Основные процессы и аппараты и аппараты химических техно-логий
Б1.В.10	Машины и аппараты химических производств
Б1.В.15	Насосы и компрессоры
Б1.В.17	Инновационные технологии и техника в химическом аппарато-строении
Б2.В.01(П)	Производственная практика (технологическая (проектно-техно-логическая) практика)
Б2.В.02(П)	Производственная практика (преддипломная практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпуск-ной квалификационной работы
Тип задач проф. дея-тельности:	проектный
ПК-5	Способен анализировать исходные данные для разработки про-ектных решений технологического комплекса механосбороч-ного цеха
ПК-5.1	Знает типы и основные характеристики машиностроительного производства, а также правила разработки, комплектации, оформления и обращения технологической документации

Б1.В.08	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли
Б1.В.09	Технология машиностроения
Б1.В.12	Основы взаимозаменяемости, допуски и посадки
Б2.В.01(П)	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-5.2	Умеет применять действующие нормы технологического проектирования технологических комплексов; анализировать структуру действующих технологических комплексов
Б1.В.08	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли
Б1.В.09	Технология машиностроения
Б1.В.12	Основы взаимозаменяемости, допуски и посадки
Б2.В.01(П)	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-5.3	Владеет навыками применения норм технологического проектирования при разработке современных проектных решений механосборочных цехов
Б1.В.08	Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли
Б1.В.09	Технология машиностроения
Б1.В.12	Основы взаимозаменяемости, допуски и посадки
Б2.В.01(П)	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-6	Способен формировать комплект проектной документации по технологическому комплексу цеха
ПК-6.1	Знает правила разработки и оформления проектной документации, спецификаций оборудования
Б1.В.05	Проектирование современного технологического оборудования химических и нефтехимических производств
Б1.В.09	Технология машиностроения
Б1.В.ДВ.03.01	Организация деятельности и документация ремонтно-механических служб химического предприятия
Б1.В.ДВ.03.02	Организация деятельности и документация подразделений проектно-конструкторского цетра химического предприятия
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-6.2	Умеет оформлять пояснительную записку по принятым в проекте техническим решениям цеха, ведомости и спецификацию оборудования
Б1.В.05	Проектирование современного технологического оборудования химических и нефтехимических производств
Б1.В.09	Технология машиностроения
Б1.В.ДВ.03.01	Организация деятельности и документация ремонтно-механических служб химического предприятия
Б1.В.ДВ.03.02	Организация деятельности и документация подразделений проектно-конструкторского цетра химического предприятия

Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-6.3	Владеет навыками оформления ведомостей и спецификации оборудования, пояснительной записки по выполненному проекту цеха
Б1.В.05	Проектирование современного технологического оборудования химических и нефтехимических производств
Б1.В.09	Технология машиностроения
Б1.В.ДВ.03.01	Организация деятельности и документация ремонтно-механических служб химического предприятия
Б1.В.ДВ.03.02	Организация деятельности и документация подразделений проектно-конструкторского цеха химического предприятия
Б3.01	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ГИА является завершающей стадией формирования компетенций. В ходе проведения ГИА, включающей в себя 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 Оборудование узла ректификации метанольного формалина
- 2 Оборудование узла стабилизации нестабильной нефти
- 3 Оборудование узла выделения пирановой фракции
- 4 Оборудование узла выделения тетрамеров пропилена методом ректификации
- 5 Оборудование узла ректификации дивинила от углеводородных фракций
- 6 Оборудование узла осушки гликолевого раствора
- 7 Оборудование узла ректификации бутан-пентановой фракции
- 8 Оборудование узла выделения окиси этилена
- 9 Оборудование узла стабилизации нестабильного бензина
- 10 Оборудование узла регенерации ДМФА
- 11 Оборудование узла приготовления каталитического комплекса
- 12 Оборудование узла ректификации и очистки этилена.
- 13 Оборудование узла выделения стирола-рецикла
- 14 Оборудование узла ректификации азеотропа триметилкарбинола



- 15 Оборудование узла выделения окиси пропилена
- 16 Оборудование узла выделения гексанов высокой чистоты
- 17 Оборудование производства альфа-олефинов фракций C8-C10
- 18 Оборудование узла ректификации пропан-пропиленовой фракции
- 19 Оборудование узла выделения гликолей
- 20 Оборудование узла очистки пиролизного газа
- 21 Оборудование узла ректификации изопрена-сырца от циклопентадиена и пиперилена
- 22 Оборудование узла выделения бутенов высокой чистоты
- 23 Оборудование узла выделения полиалкилбензола
- 24 Оборудование узла конденсации этилбензола из отработанного воздуха
- 25 Оборудование узла подготовки метанольной шихты
- 26 Оборудование узла дегидратации окиси этилена
- 27 Оборудование узла ректификации кубового остатка этилбензола
- 28 Оборудование узла ректификации возвратного изобутилена
- 29 Оборудование узла разделения бутадиена от тяжелых углеводородов
- 30 Оборудование узла выделения гидрогенизата
- 31 Оборудование узла синтеза простых полиэфиров марки ПП-4202-2Б-30Ц
- 32 Оборудование узла ректификации изопентан-толуольной фракции
- 33 Оборудование узла разделения нестабильного бензина
- 34 Оборудование узла вспомогательной котельной высокого давления
- 35 Оборудование узла выделения бензол-толуольной фракции
- 36 Оборудование узла абсорбции метанольного формалина
- 37 Оборудование узла выделения моноалкилфенола
- 38 Оборудование узла дегазации и синтеза синтетического каучука
- 39 Оборудование узла дегидрирования этилбензола
- 40 Оборудование узла выделения углеводородов C<sub>5</sub> из изобутан-изобутиленовой фракции
- 41 Оборудование узла очистки изобутан-изобутиленовой фракции
- 42 Оборудование узла выделения гидрогенизата (замена клапанных тарелок на трапецеидальные)
- 43 Оборудование узла выделения бутадиена из бутан-пентан-гексановой фракции
- 44 Оборудование узла выделения этилбензола-ректификата
- 45 Оборудование узла выделения пирановой фракции из диметилдиоксана-возврата
- 46 Оборудование узла разделения изобутан-бутановой фракции
- 47 Оборудование узла очистки изопрен-изобутиленовой фракции от карбональных соединений
- 48 Оборудование узла ректификации керосиновой фракции
- 49 Оборудование узла ректификации фракции C2 - C4
- 50 Оборудование узла абсорбции отдувочных газов
- 51 Оборудование узла выделения пропан-бутановой фракции

- 52 Оборудование узла гидрирования сернистых соединений
- 53 Оборудование узла отпарки химически загрязненной воды
- 54 Оборудование узла регазификации и очистки этилена
- 55 Оборудование узла разделения фракции легких углеводородов
- 56 Оборудование узла выделения хлорметила из изобутилен-хлорметиловой фракции
- 57 Оборудование узла выделения фракции C<sub>3</sub> - C<sub>5</sub>
- 58 Оборудование узла выделения пентановой фракции
- 59 Оборудование узла выделения остаточного изобутилена
- 60 Оборудование узла разделения бензола
- 61 Оборудование узла выделения фракции C<sub>4</sub>
- 62 Оборудование узла получения стабильного бензина из нестабильного
- 63 Оборудование узла гидроочистки сернистых нефтепродуктов
- 64 Оборудование узла разделения метанол-формалина
- 65 Оборудование узла выделения изопентановой фракции
- 66 Оборудование узла разделения дивинил-пентановой фракции
- 67 Оборудование узла ректификации бутадиена
- 68 Оборудование узла выделения ацетофенона
- 69 Оборудование узла выделения изобутиленовой фракции
- 70 Оборудование узла выделения метилтретбутилового эфира

## **6. Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы**

Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы включает в себя оценку уровня сформированности универсальных УК-1-11, общепрофессиональных ОПК-1-4, профессиональных компетенций ПК-1-6 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.	(ПК-1) (ПК-1.1; ПК-1.2; ПК-1.3) (ПК-2) (ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3) (ПК-3) (ПК-3.1; ПК-3.2; ПК-3.3) (ПК-4) (ПК-4.1; ПК-4.2; ПК-4.3) (ПК-5) (ПК-5.1; ПК-5.2; ПК-5.3) (ПК-6) (ПК-6.1; ПК-6.2; ПК-6.3)	Содержание выпускной квалификационной работы <b>50 баллов</b>	Соответствие структуры и содержания работы требованиям профильным профессиональным задачам выпускника и метод. рекомендаций (компетенции)	5
			Полнота и актуальность библиографических источников и электронных источников информации (компетенции)	5
			Глубина анализа источников по теме исследования (компетенции)	5
			Соответствие результатов ВКР поставленным цели и задачам (компетенции)	5
			Полнота и глубина раскрытия теоретической базы работы, тематики ВКР в целом (компетенции)	5
			Практическая направленность работы (компетенции)	5

			Самостоятельность подхода в раскрытии темы, наличие собственной точки зрения (компетенции) документам (компетенции)	5
			Правильность выполнения расчетов (компетенции)	5
			Обоснованность выводов (компетенции)	5
2.	(УК-1) (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3) (УК-2) (УК-2.1; УК-2.2; УК-2.3) (УК-3) (УК-3.1; УК-3.2; УК-3.3) (УК-4) (УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3) (ОПК-1) (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) (ОПК-2) (ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3) (ОПК-3) (ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3) (ОПК-4) (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3)	Подготовка и оформление ВКР <b>10 баллов</b>	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.	(УК-4) (УК-4.1; УК-4.2; УК-4.3)	Содержание качество доклада и	Содержание и качество доклада, (компетенции)	8

	(УК-5) (УК-5.1; УК-5.2; УК-5.3) (УК-6) (УК-6.1; УК-6.2; УК-6.3) (УК-7) (УК-7.1; УК-7.2; УК-7.3) (ОПК-4) (ОПК-4.1; ОПК-4.2; ОПК-4.3)	оформление презентации <b>20 баллов</b>	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.	(УК-8) (УК-8.1; УК-8.2; УК-8.3) (УК-9) (УК-9.1; УК-9.2; УК-9.3) (УК-10) (УК-10.1; УК-10.2; УК-10.3) (УК-11) (УК-11.1; УК-11.2; УК-11.3) (ОПК-3) (ОПК-3.1; ОПК-3.2; ОПК-3.3)	Ответы на дополнительные вопросы <b>20 баллов</b>	Полнота, точность, аргументированность ответов, умение найти решение в нестандартной и/или чрезвычайной ситуации (компетенции)	20
<b>ВСЕГО:</b>				<b>100</b>

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