

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УиНР

А.В. Лейфа

29 2021 г.

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации
выпускников по направлению подготовки
18.03.01 – «Химическая технология»

Направленность (профиль) программы «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

Квалификация выпускника – бакалавр

Программа подготовки – бакалавриат

Год набора – 2021

Форма обучения – очная

2021 г.

Программа разработана на основании квалификационных требований ФГОС ВО по направлению 18.03.01 «Химическая технология», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 922.

Ответственный разработчик: Гужель И.о. зав. кафедрой ХиХТ Ю.А. Гужель

Программа обсуждена на заседании кафедры «Химия и химическая технология»
« 01 » 09 2021 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой Гужель Ю.А. Гужель

Программа одобрена на учебно-методическом совете инженерно-физического факультета

« 01 » 09 2021 г., протокол № 1

Председатель Урбан Ю.А. Урбанова
(подпись)

СОГЛАСОВАНО
Директор научной библиотеки

Петрович

О.В. Петрович

1. Общие положения

1.1 Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 18.03.01 – «Химическая технология», утвержденным приказом Министерством образования и науки РФ от «07» августа 2020 г. (регистрационный № 59336) предусмотрена государственная аттестация выпускников в виде:

а) подготовки к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы

1.2 Виды деятельности выпускников и соответствующие им типы задач профессиональной деятельности:

1.2.1 Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

В рамках освоения программы бакалавриата выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- а) технологический;
- б) организационно-управленческий;
- в) проектный.

1.2.2 Требования к профессиональной подготовленности выпускника, необходимые для выполнения им задач профессиональной деятельности.

а) Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 _{УК-1} Знает методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода, основанного на научном мировоззрении при решении задач профессиональной деятельности. ИД-2 _{УК-1} Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. ИД-3 _{УК-1} Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи. ИД-4 _{УК-1} Умеет определять и оценивать варианты возможных решений задачи. ИД-5 _{УК-1} Владеет навыками рассмотрения возможных вариантов решения задачи, оценивания их достоинств и недостатков.
Разработка и реализация проектов	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	ИД-1 _{УК-2} Знает правила и условия при выполнении конструкторской документации проекта. ИД-2 _{УК-2} Знает основы расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов оборудования химической промышленности. ИД-3 _{УК-2} Знает технологические расчеты аппаратов химической промышленности. ИД-4 _{УК-2} Умеет определять ожидаемые результаты проектирования элементов оборудования химической промышленности. ИД-5 _{УК-2} Умеет проектировать решение

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		<p>конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ и исходя из действующих правил и условностей при выполнении проектной документации и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>ИД-6_{УК-2} Умеет решать конкретные задачи проекта требуемого качества и за установленное время.</p> <p>ИД-7_{УК-2} Умеет публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта.</p> <p>ИД-8_{УК-2} Владеет способами и приемами изображения элементов химического оборудования в одной из графических систем.</p> <p>ИД-9_{УК-2} Владеет методами механики применительно к расчетам аппаратов химической промышленности.</p> <p>ИД-10_{УК-2} Владеет навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности.</p>
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>ИД-1_{УК-3} Знает и понимает особенности поведения работников предприятий химической промышленности.</p> <p>ИД-2_{УК-3} Знает основные типы социальных взаимодействий и социально-психологические критерии эффективности управления коллективом.</p> <p>ИД-3_{УК-3} Умеет предвидеть результаты личных действий и планировать последовательность шагов для достижения заданного результата.</p> <p>ИД-4_{УК-3} Умеет взаимодействовать с другими членами команды, в том числе участвовать в обмене информацией, знаниями и опытом.</p> <p>ИД-5_{УК-3} Умеет использовать современные социально-психологические технологии управления коллективом.</p> <p>ИД-6_{УК-3} Владеет основными методами сбора и анализа информации, способствующей развитию общей культуры и социализации личности.</p> <p>ИД-7_{УК-3} Владеет способами мотивации членов коллектива к личностному и профессиональному развитию</p> <p>ИД-8_{УК-3} Владеет способами и методами презентации результатов работы команды.</p>
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и	ИД-1 _{УК-4} Знает основные способы сочетаемости лексических единиц и

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
	<p>письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>основные словообразовательные модели, русские эквиваленты основных слов и выражений профессиональной речи. ИД-2_{УК-4} Знает основные приемы и методы реферирования и аннотирования литературы по специальности, приемы работы с оригинальной литературой по специальности. ИД-3_{УК-4} Знает пассивную и активную лексику, в том числе, общенаучную и специальную терминологию, необходимую для работы над типовыми тестами. ИД-4_{УК-4} Умеет использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном языках. ИД-5_{УК-4} Умеет работать с оригинальной литературой по специальности со словарем. ИД-6_{УК-4} Умеет вести деловую переписку на иностранном языке, вести речевую деятельность применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации. ИД-7_{УК-4} Владеет ведением деловой переписки с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурных различий в формате корреспонденции на государственном и иностранном языках. ИД-8_{УК-4} Владеет навыками речевой деятельности применительно к сфере бытовой и профессиональной коммуникации, основами публичной речи. ИД-9_{УК-4} Владеет основной иноязычной терминологией специальности, основами реферирования и аннотирования литературы по специальности.</p>
Межкультурное взаимодействие	<p>УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>ИД-1_{УК-5} Знает основные закономерности исторического процесса и этапы исторического развития России. ИД-2_{УК-5} Знает этно-культурные и социально-политические процессы становления российской государственности. ИД-3_{УК-5} Знает место и роль России в истории человечества и в современном мире.</p>

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		<p>ИД-4_{УК-5} Знает основные разделы и направления философии, а также методы и приемы философского анализа проблем.</p> <p>ИД-5_{УК-5} Знает нравственные ценности, представления о совершенном человеке в различных культурах.</p> <p>ИД-6_{УК-5} Умеет осмысливать социально-политические процессы, события и явления в России и мировом сообществе в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности и историзма.</p> <p>ИД-7_{УК-5} Умеет формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам истории.</p> <p>ИД-8_{УК-5} Умеет понимать и анализировать мировоззренческие, социальные и индивидуальные проблемы современной жизни.</p> <p>ИД-9_{УК-5} Умеет грамотно вести дискуссию, аргументированно отстаивать свою позицию по значимым философским проблемам современной жизни, опираясь на наработанный в истории философии материал.</p> <p>ИД-10_{УК-5} Умеет недискриминационно и конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции.</p> <p>ИД-11_{УК-5} Владеет представлениями об истории как науке, основами исторического мышления.</p> <p>ИД-12_{УК-5} Владеет представлениями об основных этапах в истории человечества и их хронологии.</p> <p>ИД-13_{УК-5} Владеет навыками анализа исторических источников.</p> <p>ИД-14_{УК-5} Владеет навыками философской культуры для выработки системного целостного взгляда на действительность.</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>ИД-1_{УК-6} Знает социально-психологические технологии развития и саморазвития.</p> <p>ИД-2_{УК-6} Знает свои личностные, ситуативные, временные и другие ресурсы и их пределы.</p> <p>ИД-3_{УК-6} Умеет планировать и решать задачи собственного профессионального</p>

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		<p>и личностного развития. ИД-4_{УК-6} Умеет критически оценивать эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач. ИД-5_{УК-6} Умеет осмысливать свои собственные действия при управлении коллективом и самоорганизации. ИД-6_{УК-6} Владеет предоставленными возможностями для приобретения новых знаний и навыков.</p>
	<p>УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>ИД-1_{УК-7} Знает научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни; влияние оздоровительных систем физического воспитания на укрепление здоровья; способы контроля и оценки физического развития и физической подготовленности; правила и способы планирования индивидуальных занятий различной целевой направленности. ИД-2_{УК-7} Умеет поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. ИД-3_{УК-7} Умеет использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внешних и внутренних условий реализации профессиональной деятельности. ИД-4_{УК-7} Владеет средствами и методами укрепления здоровья, физического самосовершенствования; должным уровнем физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>
<p>Безопасность жизнедеятельности и</p>	<p>УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>ИД-1_{УК-8} Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики. ИД-2_{УК-8} Знает характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них применительно к сфере своей профессиональной деятельности. ИД-3_{УК-8} Умеет обеспечивать безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты. ИД-4_{УК-8} Умеет выявлять и устранять проблемы, связанные с нарушениями</p>

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		<p>техники безопасности на рабочем месте. ИД-5_{УК-8} Умеет осуществлять действия по предотвращению чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте, в том числе с помощью средств защиты. ИД-6_{УК-8} Умеет выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей профессиональной деятельности. ИД-7_{УК-8} Владеет законодательными и правовыми актами в области безопасности и охраны окружающей среды, требованиями к безопасности технических регламентов в сфере профессиональной деятельности. ИД-8_{УК-8} Владеет способами и технологиями защиты в чрезвычайных ситуациях. ИД-9_{УК-8} Владеет понятийно-терминологическим аппаратом в области безопасности. ИД-10_{УК-8} Владеет навыками рационализации профессиональной деятельности с целью обеспечения безопасности и защиты окружающей среды.</p>
Инклюзивная компетентность	УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	<p>ИД-1_{УК-9} Знает нормативные основы прав человека, понятие, компоненты и структуру инклюзивной компетентности; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах ИД-2_{УК-9} Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью на основе базовых дефектологических знаний ИД-3_{УК-9} Владеет навыками коммуникации, взаимодействия и сотрудничества в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью</p>
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	<p>ИД-1_{УК-10} Знает принципы и способы обоснования экономических решений в различных областях жизнедеятельности ИД-2_{УК-10} Умеет анализировать возможные альтернативные решения на основе знаний об экономике и финансах ИД-3_{УК-10} Владеет навыками выбора обоснованных экономических решений</p>

Категория универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
		из нескольких альтернатив в различных жизненных ситуациях, требующих знаний в области экономики и финансов
Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД-1 _{УК-11} Знает понятие и виды коррупции, антикоррупционное законодательство, способы противодействия коррупции ИД-2 _{УК-11} Умеет использовать полученные знания для понимания тенденции развития антикоррупционной политики государства; анализировать юридические факты и возникающие в связи с ними отношения ИД-3 _{УК-11} Владеет юридической терминологией в сфере противодействия коррупции; навыками работы с правовыми и правоприменительными актами

б) **Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения**

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Естественно-научная подготовка	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	ИД-1 _{ОПК-1} Знает теоретические основы общей и неорганической химии и понимает принципы строения вещества и протекания химических процессов; ИД-2 _{ОПК-1} Знает основы классификации органических соединений, строение, способы получения и химические свойства различных классов органических соединений, основные механизмы протекания органических реакций. ИД-3 _{ОПК-1} Знает основы физической химии как теоретического фундамента современной химии и процессов химической технологии. ИД-4 _{ОПК-1} Знает основные понятия и соотношения термодинамики поверхностных явлений, основные свойства дисперсных систем. ИД-5 _{ОПК-1} Умеет выполнять основные химические операции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ. ИД-6 _{ОПК-1} Умеет синтезировать органические соединения. ИД-7 _{ОПК-1} Умеет прогнозировать влияние различных факторов на равновесие в химических реакциях; определять направленность процесса в

Категория общепрофессионал ных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		<p>заданных начальных условиях; устанавливать границы областей устойчивости фаз в однокомпонентных и бинарных системах; определять составы существующих фаз в бинарных гетерогенных системах; составлять кинетические уравнения в дифференциальной и интегральной формах для кинетически простых реакций и прогнозировать влияние температуры на скорость процесса.</p> <p>ИД-8_{ОПК-1} Умеет проводить расчеты с использованием основных соотношений термодинамики поверхностных явлений и расчеты основных характеристик дисперсных систем.</p> <p>ИД-9_{ОПК-1} Владеет теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений.</p> <p>ИД-10_{ОПК-1} Владеет экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления структуры органических соединений.</p> <p>ИД-11_{ОПК-1} Владеет навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций при заданной температуре в условиях постоянства давления или объема; констант равновесия химических реакций при заданной температуре; давления насыщенного пара над индивидуальным веществом; состава сосуществующих фаз в двухкомпонентных системах.</p> <p>ИД-12_{ОПК-1} Владеет методами определения констант скорости химических реакций различных порядков по результатам кинетического эксперимента.</p> <p>ИД-13_{ОПК-1} Владеет методами проведения дисперсного анализа, синтеза дисперсных систем и оценки их агрегативной устойчивости</p>
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач	ИД-1 _{ОПК-2} Знает основы дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и

Категория обще профессионал ьных компетенций	Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
	профессиональной деятельности	<p>математической статистики. ИД-2_{ОПК-2} Знает математические теории и методы, лежащие в основе математических моделей.</p> <p>ИД-3_{ОПК-2} Знает технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях, типовые численные методы решения математических задач и алгоритмы их реализации.</p> <p>ИД-4_{ОПК-2} Знает физические основы механики, физики колебаний и волн, электричества и магнетизма, электродинамики, статистической физики и термодинамики, квантовой физики.</p> <p>ИД-5_{ОПК-2} Умеет проводить анализ функций, решать основные задачи теории вероятности и математической статистики, решать уравнения и системы дифференциальных уравнений применительно к реальным процессам, применять математические методы при решении типовых профессиональных задач.</p> <p>ИД-6_{ОПК-2} Умеет работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать численные методы для решения математических задач, использовать языки и системы программирования для решения профессиональных задач.</p> <p>ИД-7_{ОПК-2} Умеет решать типовые задачи, связанные, связанные с основными разделами физики, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.</p> <p>ИД-8_{ОПК-2} Умеет использовать химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической, органической, физической и коллоидной химии для решения профессиональных задач.</p> <p>ИД-9_{ОПК-2} Владеет основами фундаментальных математических теорий и навыками использования математического аппарата; методами статистической обработки информации.</p> <p>ИД-10_{ОПК-2} Владеет методами поиска и обмена информацией в глобальных и</p>

Категория обще профессионал ьных компетенций	Код и наименование обще профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции
		<p>локальных компьютерных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной защиты.</p> <p>ИД-11_{ОПК-2} Владеет методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.</p>
Адаптация к производственным условиям	ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	<p>ИД-1_{ОПК-3} Знает основы российской правовой системы и российского законодательства, правовые и нравственно-этические нормы в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>ИД-2_{ОПК-3} Знает правовые нормы, регулирующие отношение человека к человеку, обществу, окружающей среде.</p> <p>ИД-3_{ОПК-3} Знает основы трудового законодательства.</p> <p>ИД-4_{ОПК-3} Знает экономические основы производства и ресурсы предприятия.</p> <p>ИД-5_{ОПК-3} Знает понятия: товар, услуга, работа, себестоимость продукции, классификация затрат на производство и реализацию продукции.</p> <p>ИД-6_{ОПК-3} Знает классификацию предприятий по правовому статусу; категории технологических способов производства; принципы и методы нормирования и оплаты труда.</p> <p>ИД-7_{ОПК-3} Знает методы разработки оперативных планов работы первичных производственных подразделений.</p> <p>ИД-8_{ОПК-3} Знает факторы, определяющие устойчивость биосферы, характеристики возрастания антропогенного воздействия на природу, глобальные проблемы экологии и принципы рационального природопользования, методы снижения хозяйственного воздействия на биосферу, организационные и правовые средства охраны окружающей среды, способы достижения устойчивого развития.</p> <p>ИД-9_{ОПК-3} Умеет использовать и составлять нормативные и правовые документы, относящиеся к профессиональной деятельности, предпринимать необходимые меры к восстановлению нарушенных прав.</p> <p>ИД-10_{ОПК-3} Умеет реализовывать права и свободы человека в различных сферах</p>

Категория общепрофессионал ных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		<p>жизнедеятельности.</p> <p>ИД-11_{ОПК-3} Умеет использовать знания основ экономики при решении производственных задач.</p> <p>ИД-12_{ОПК-3} Умеет осуществлять в общем виде оценку антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом специфики природно-климатических условий.</p> <p>ИД-13_{ОПК-3} Умеет использовать нормативно-правовые акты при работе с экологической документацией.</p> <p>ИД-14_{ОПК-3} Владеет основами хозяйственного права.</p> <p>ИД-15_{ОПК-3} Владеет методами управления первичными производственными подразделениями.</p> <p>ИД-16_{ОПК-3} Владеет методами разработки производственных программ и сменно-суточных плановых заданий участкам производства и анализа их выполнения.</p> <p>ИД-17_{ОПК-3} Владеет методами экономической оценки ущерба от деятельности предприятия.</p> <p>ИД-18_{ОПК-3} Владеет методами выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду.</p>
Инженерная и технологическая подготовка	ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	<p>ИД-1_{ОПК-4} Знает основы теории переноса импульса, тепла и массы; принципы физического моделирования химико-технологических процессов; основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз; типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета.</p> <p>ИД-2_{ОПК-4} Знает методы построения эмпирических (статистических) и физико-химических (теоретических) моделей химико-технологических процессов.</p> <p>ИД-3_{ОПК-4} Знает методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей.</p> <p>ИД-4_{ОПК-4} Знает основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры; общие закономерности химических процессов; основные химические производства.</p> <p>ИД-5_{ОПК-4} Знает основы теории процесса</p>

Категория общепрофессионал ных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		<p>в химическом реакторе, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса на всех масштабных уровнях, методику выбора реактора и расчета процесса в нем; основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии.</p> <p>ИД-6_{ОПК-4} Знает основные понятия теории управления технологическими процессами; статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления; типовые системы автоматического управления в химической промышленности; методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров.</p> <p>ИД-7_{ОПК-4} Умеет определять характер движения жидкостей и газов; основные характеристики процессов тепло- и массопередачи; рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса.</p> <p>ИД-8_{ОПК-4} Умеет рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства.</p> <p>ИД-9_{ОПК-4} Умеет выбрать тип реактора и рассчитать технологические параметры для заданного процесса; определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе.</p> <p>ИД-10_{ОПК-4} Умеет определять основные статические и динамические характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса; выбирать конкретные типы приборов для диагностики химико-технологического процесса.</p> <p>ИД-11_{ОПК-4} Умеет применять методы вычислительной математики и математической статистики для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов.</p> <p>ИД-12_{ОПК-4} Владеет методами технологических расчетов отдельных узлов химического оборудования.</p> <p>ИД-13_{ОПК-4} Владеет методами</p>

Категория общепрофессионал ных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
		<p>определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.</p> <p>ИД-14_{ОПК-4} Владеет методами расчета и анализа процессов в химических реакторах, определения технологических показателей процесса; методами выбора химических реакторов.</p> <p>ИД-15_{ОПК-2} Владеет методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов.</p> <p>ИД-16_{ОПК-4} Владеет пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов.</p>
<p>Научные исследования и разработки</p>	<p>ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные</p>	<p>ИД-1_{ОПК-5} Знает основные этапы качественного и количественного химического анализа.</p> <p>ИД-2_{ОПК-5} Знает теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа – электрохимических, спектральных, хроматографических.</p> <p>ИД-3_{ОПК-5} Знает методы разделения и концентрирования веществ.</p> <p>ИД-4_{ОПК-5} Знает методы метрологической обработки результатов анализа.</p> <p>ИД-5_{ОПК-5} Знает методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных.</p> <p>ИД-6_{ОПК-5} Умеет выбрать метод анализа для заданной аналитической задачи и провести статистическую обработку результатов аналитических определений.</p> <p>ИД-7_{ОПК-5} Умеет применять методы вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента.</p> <p>ИД-8_{ОПК-5} Владеет методами проведения химического анализа и метрологической оценки его результатов.</p> <p>ИД-9_{ОПК-5} Владеет методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов.</p>

б) Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Технологическая	ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	ИД-1 _{ПК-1} Знает технологию переработки нефти и газа, физические, физико-химические и химические основы технологических процессов; основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации; технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции ИД-2 _{ПК-1} Умеет контролировать выполнение требований технологического регламента при эксплуатации технологического объекта; разрабатывать техническую документацию по контролю над технологическим режимом ИД-3 _{ПК-1} Владеет способами предупреждение и устранение нарушения хода производственного процесса
	ПК-2 Способен выявлять и устранять отклонения от основных параметров технологического процесса	ИД-1 _{ПК-2} Знает основы технологии производства продукции установки; основные параметры технологического процесса, основное оборудование, принципы его работы и правила технической эксплуатации ИД-2 _{ПК-2} Умеет контролировать работу контрольно-измерительных приборов; обеспечивать выполнение графиков проведения контрольных анализов ИД-3 _{ПК-2} Владеет навыками контроля соблюдения требований технологических регламентов и технологий технологическими объектами
	ПК-3 Способен разрабатывать и оформлять техническую документацию по контролю качества выпускаемой продукции	ИД-1 _{ПК-3} Знает методы измерений, контроля качества выпускаемой продукции; государственные стандарты и технические условия на методику проведения анализов и отбор проб ИД-2 _{ПК-3} Умеет работать с рабочей технической документацией; разрабатывать нормативно-техническую документацию ИД-3 _{ПК-3} Владеет навыками разработки методической, нормативной и технической документации
Организационно-управленческая	ПК-4 Способен осуществлять контроль эксплуатации технологических объектов	ИД-1 _{ПК-4} Знает основы экономической деятельности, организации труда, производства и управления в организации ИД-2 _{ПК-4} Умеет организовывать

Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
		рациональную работу персонала на рабочих местах ИД-3 _{ПК-4} Владеет навыками оперативного руководства эксплуатацией технологических объектов
	ПК-5 Способен использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда	ИД-1 _{ПК-5} Знает инструкции и правила промышленной безопасности, по охране труда и пожаробезопасности ИД-2 _{ПК-5} Умеет обеспечивать соблюдение работниками производственной и трудовой дисциплины, правил и норм по промышленной безопасности, производственной санитарии, правил в по охране труда ИД-3 _{ПК-5} Владеет навыками контроля выполнения персоналом правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
Проектная	ПК-6 Способен рассчитывать и проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем	ИД-1 _{ПК-6} Знает Технологические схемы, физические, физико-химические и химические основы технологических процессов ИД-2 _{ПК-6} Умеет разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в рамках своей компетенции, оформлять проектно-конструкторские расчеты ИД-1 _{ПК-6} Владеет навыками расчета и проектирования технологических процессов

2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена

Государственный экзамен не предусмотрен учебным планом.

3 Требования к выпускной квалификационной работе

3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

3.2 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

Выпускная квалификационная работа бакалавра по направлению «Химическая технология» по профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов» представляет собой законченную самостоятельную учебно-исследовательскую работу, в которой решается конкретная задача, актуальная для химической технологии, соответствующая видам и задачам его профессиональной деятельности.

Задание на выпускную квалификационную работу содержит:

- фамилию, имя, отчество студента, номер группы, направление подготовки, квалификацию;
- тему выпускной квалификационной работы;
- сведения о руководителе выпускной квалификационной работы;

- требования к содержанию пояснительной записки;
- примерный перечень иллюстративного материала, чертежей, рисунков, репродукций, графиков, схем и т.д. (графическая часть);
- график выполнения выпускной квалификационной работы;
- срок выполнения выпускной квалификационной работы.

Задания на выпускную квалификационную работу рассматриваются на заседании кафедры, подписываются руководителем работы и утверждаются зав. кафедрой. Задания на выпускную квалификационную работу выдаются студенту не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики.

По утвержденным темам руководители ВКР разрабатывают индивидуальные задания на преддипломную практику для каждого обучающегося. Задания на выпускную квалификационную работу сопровождаются консультацией, в ходе которой разъясняются назначение и задачи, структура и объем работы, принципы разработки и оформления, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей выпускной квалификационной работы.

Общее руководство и контроль за выполнением выпускных квалификационных работ осуществляет заведующий выпускающей кафедрой.

Выполнение выпускной квалификационной работы в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 18.03.01 – «Химическая технология» предусмотрено после прохождения преддипломной практики.

Объем ВКР – 50-70 страниц текста, набранного через 1,5 интервала 14 шрифтом. Работа содержит титульный лист, задание, реферат, содержание, введение с указанием актуальности темы, целей и задач, обзор литературы, основную часть (которая может члениться на параграфы и главы), заключение, содержащее выводы и определяющее дальнейшие перспективы работы, библиографический список. Оформление ВКР соответствует требованиям, устанавливаемым СТО СМК 4.2.3.21-2018 «Оформление выпускных квалификационных и курсовых работ (проектов)» и ПУД СМК 117-2017 «Положение о выпускных квалификационных работах».

3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Тематика ВКР рассматривается на заседании кафедры, реализующей ОП, и отражается в протоколе заседания. Темы ВКР предлагаются обучающимся не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА в виде списка тем, подписанного заведующим выпускающей кафедрой. Студентам предоставляется право выбора темы. В рамках общей тематики кафедры студент может предложить свою тему, обосновав необходимость и целесообразность ее выполнения. Тема может быть предложена кафедрой или предприятием. Тема ВКР и руководитель утверждаются приказом ректора не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики. Кроме основного руководителя могут быть назначены консультанты по отдельным частям выпускной квалификационной работы.

Тематика выпускной работы должна соответствовать программе подготовки и быть актуальной, т.е. отражать современное состояние и перспективы развития газо- и нефтехимической промышленности. Выпускные работы рекомендуется выполнять на реальные темы по заданиям предприятий и научно-исследовательских организаций, желательно связанные с будущим местом работы выпускника.

Объектами выпускных квалификационных работ являются структурные подразделения (установки, цеха) нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и газохимических заводов, предприятий промышленной подготовки нефти, газа, газового конденсата.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ

- • Расчет установки промышленной подготовки нефти.
- • Модернизация установки атмосферной перегонки нефти.
- • Влияние подготовки сырья на показатели работы установки полиэтилена.

- Оптимизация схемы очистки сжиженных углеводородных газов на блоке газофракционирования установки замедленного коксования.
- Увеличение отбора вакуумного газойля на установке ЭЛОУ-АВТ.
- Применение спиральных теплообменников при предварительном подогреве сырья на установке замедленного коксования.
- Расчет установки осушки газа.
- Модернизация установки адсорбционной осушки газа.
- Расчет установки полипропилена.
- Модернизация установки фракционирования природного газа.
- Увеличение отбора светлых нефтепродуктов на атмосферных колоннах установок ЭЛОУ-АВТ.
- Расчет установки полиэтилена с увеличением производительности.
- Расчет установки очистки и газофракционирования ШФЛУ.
- Повышение коэффициента полезного действия кожухотрубчатого теплообменника.
- Расчет основного оборудования установки полиэтилена.
- Разработка технологии переработки тяжелой смолы пиролиза.
- Повышение эффективности работы блока гидрирования хвостового газа установки производства серы.
- Расчет эффективности применения альтернативных видов автомобильного топлива – СПГ и электричества
- Расчет установки низкотемпературной ректификации природного газа
- Технологический расчет усовершенствованной установки Клауса
- Разработка технологии переработки ПЭТ-тары
- Расчет установки осушки и отбензинивания природного газа
- Расчет установки сепарации газа

3.4 Порядок выполнения и представления в ГЭК выпускной квалификационной работы

Бакалаврская работа выполняется под руководством научного руководителя, имеющего ученую степень. Кандидатуры руководителей утверждаются приказом ректора АмГУ.

Содержание ВКР определяется заданием, оформленным на бланке установленной формы. Задание разрабатывается руководителем работы на основании утвержденной темы. Задания по безопасности и экономической части работы выдаются консультантами по соответствующим разделам в соответствии с темой и основным заданием на ВКР.

На время выполнения ВКР устанавливаются сроки консультаций с руководителем (не реже одного раза в неделю), а также с консультантами по безопасности и экономической части работы. В соответствии с учебным планом на руководство, консультирование выпускной квалификационной работой бакалавра отводится 20 академических часов.

Руководитель выпускной квалификационной работы:

- совместно со студентом разрабатывает календарный график работы на весь период выполнения выпускной работы;
- помогает студенту в подборе необходимой литературы, справочных и других материалов по теме работы;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием, консультации;
- регулярно контролирует выполнение календарного графика работы (по частям и в целом);
- составляет отзыв о работе студента над выпускной квалификационной работой по ее завершению.

В отзыве руководителя должны быть отражены следующие положения:

- область науки, актуальность темы;

- конкретное личное участие автора в разработке положений и получении результатов,
- изложенных в бакалаврской работе, достоверность положений и результатов;
- степень новизны, научная и практическая значимость полученных результатов исследования;
- апробация работы и применение полученных результатов;
- недостатки работы.

В завершеном и сброшюрованном виде бакалаврская работа, отзыв руководителя, представляются секретарю ГЭК не позднее, чем за 2 дня до срока защиты.

К защите ВКР допускаются студенты, завершившие образовательный процесс в соответствии с требованиями учебного плана. Готовая ВКР защищается на заседании кафедры (предварительное прослушивание студента по теме). По результатам предзащиты решается вопрос о допуске студента к защите ВКР. На основании протокола заседания кафедры о результатах предзащиты, деканат готовит проект приказа о допуске студентов к защите ВКР на заседании ГЭК ВКР.

3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Для проведения защиты бакалаврской работы создается Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК). В состав ГЭК входят председатель комиссии и не менее 4 членов комиссии. Члены ГЭК являются ведущими специалистами – представителями работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности и (или) лицами, которые относятся к ППС университета и (или) к научными работниками университета и имеют ученое звание и (или) ученую степень. Кандидатура председателя ГЭК утверждается министерством образования и науки РФ.

Выпускная квалификационная работа защищается на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее 2/3 ее состава. ГЭК ВКР возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность по процедуре защиты, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Перед началом заседания пояснительная записка с отзывом находятся у секретаря ГЭК. Приглашая очередного студента к защите, секретарь ГЭК объявляет тему ВКР и средний балл студента за весь период учебы в университете. Затем слово для доклада предоставляется студенту. В докладе должны четко и кратко освещаться актуальность темы, задачи работы и основное содержание работы с основными выводами. Компьютерная презентация используется для иллюстрации доклада. Продолжительность защиты одной работы, как правило, не должна превышать 15 минут.

После доклада члены ГЭК задают вопросы, которые затрагивают как содержание выпускной квалификационной работы, так и в целом подготовку защищающегося. Затем секретарь зачитывает отзыв на выпускную работу, после чего предоставляется заключительное слово студенту.

При защите выпускной квалификационной работы выпускник должен показать:

- уровень освоения теоретического материала, предусмотренного учебными программами дисциплин и профессиональных модулей;
- уровень освоения общих и профессиональных компетенций;
- уровень знаний по теме бакалаврской работы;
- обоснованность, четкость и грамотность выступления.

3.6 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты им квалификационной работы

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

ОТЛИЧНО: средний по членам ГЭК балл не менее 4.5, отсутствие оценок ниже «хорошо»;

ХОРОШО: средний по членам ГЭК балл не менее 3.5, отсутствие неудовлетворительных оценок;

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО: не более двух неудовлетворительных оценок по членам ГЭК;

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО: более двух неудовлетворительных оценок по членам ГЭК.

Основными критериями оценки результатов защиты выпускных квалификационных работ являются:

- актуальность темы для будущей профессиональной деятельности, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия;
- самостоятельность и оригинальность технических решений, принятых работе;
- реальность проекта, возможность использования его результатов в производстве;
- уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, обоснованность и четкость сформулированных выводов;
- комплексность методов исследования, применение современных технологий (в том числе информационных), их адекватность задачам исследования;
- умение пользоваться современной технической литературой;
- выполнение требований нормативной документации при оформлении пояснительной записки и компьютерной презентации выпускной работы;
- владение научным стилем изложения, профессиональной терминологией, грамотность, соблюдение правил орфографии и пунктуации.

При оценке защиты выпускной работы принимается во внимание отзыв руководителя работы; на обсуждение результатов защиты работы приглашается его руководитель. При успешной защите комиссия выносит решение о присвоении квалификации бакалавра с выдачей соответствующего диплома. По результатам защит даются рекомендации для опубликования результатов научного исследования.

Решение государственной комиссии оформляется протоколом, который подписывается председателем государственной экзаменационной комиссии (в случае отсутствия председателя – его заместителем) и секретарём государственной экзаменационной комиссии. В протоколе записываются: итоговая оценка выпускной квалификационной работы; присуждение квалификации бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология; особые мнения членов комиссии.

Обучающиеся, не прошедшие государственную итоговую аттестацию или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, проходят государственную итоговую аттестацию не ранее, чем через десять месяцев после прохождения государственной итоговой аттестации впервые. В этом случае государственная экзаменационная комиссия может признать целесообразным повторную защиту студентом той же темы выпускной квалификационной работы, либо вынести решение о закреплении за ним новой темы выпускной квалификационной работы и определить срок повторной защиты.