

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по УР
А.В. Бурмистров

« 22 » 12 2017г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки 18.06.01 «Химическая технология»

код

наименование

Направленность программы аспирантуры «Процессы и аппараты химических технологий»

Квалификация: Исследователь, Преподаватель-исследователь

Форма обучения ОЧНАЯ/ЗАОЧНАЯ

Институт, факультет: Институт химического и нефтяного машиностроения,
механический факультет

Кафедра-разработчик рабочей программы: Процессы и аппараты химической технологии

Продолжительность государственной итоговой аттестации – 6 недель

Казань, 2017 г.

Программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (Приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 № 883) по направлению 18.06.01 «Химическая технология», направленность программы «Процессы и аппараты химических технологий» и в соответствии с Положением о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Рабочая программа составлена для обучающихся по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 2017, 2016, 2015, 2014 годов начала подготовки.

Разработчик программы:

доцент
(должность)



(подпись)

Никешин В.В.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПАХТ, протокол от 20.10.2017 г. № 2

Зав. кафедрой




(подпись)

Клинов А.В.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии механического факультета от 24.12 2017 г. № 10

Председатель комиссии, доцент



(подпись)

А.В.Гаврилов
(Ф.И.О.)

Начальник ОАиД



Э.Р.Кушаева

1. Цели государственной итоговой аттестации (ГИА)

Целями ГИА являются:

- а) систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- б) определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта ВО.

2. Место ГИА в структуре ОПОП

ГИА является завершающим этапом реализации ОПОП по направлению подготовки 18.06.01 «Химическая технология» направленность «Процессы и аппараты химических технологий» и включает в себя подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Общая продолжительность ГИА составляет 6 недель.

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

В результате освоения ОПОП выпускник, освоивший программу аспирантуры по направлению 18.06.01 «Химическая технология» по направленности «Процессы и аппараты химических технологий», должен обладать следующими компетенциями:

Универсальные компетенции (УК)

- УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;
- УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;
- УК-3 готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;
- УК-4 готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;
- УК-5 способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;
- УК-6 способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития;

Общепрофессиональные компетенции (ОПК)

- ОПК-1 способностью и готовностью к организации и проведению фундаментальных и прикладных научных исследований в области химических технологий;
- ОПК-2 владением культурой научного исследования в области химических технологий, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий;
- ОПК-3 способностью и готовностью к анализу, обобщению и публичному представлению результатов выполненных научных исследований;
- ОПК-4 способностью и готовностью к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии с учетом правил соблюдения авторских прав;
- ОПК-5 способностью и готовностью к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных;

- ОПК-6 готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

Профессиональные компетенции(ПК)

- ПК-1 владеть навыками письменной и устной профессиональной коммуникации, сообщать идеи, проблемы и решения логично, хорошо структурированным способом, используя научную терминологию на иностранном языке;

- ПК-2 способностью к обоснованному выбору и применению специализированных инструментальных программных средств в научно-исследовательской и педагогической деятельности;

- ПК-3 способностью ориентироваться в базовых положениях термодинамики, химической кинетики и науки о процессах и аппаратах химической технологии и выполнять фундаментальные разработки в изучении явлений переноса энергии и массы в технологических аппаратах;

- ПК-4 способностью самостоятельно применять теорию подобия и масштабирования химико-технологических процессов и аппаратов, машин и агрегатов;

- ПК-5 владением основными методами, способами и средствами разработки научного решения проблем создания процессов и аппаратов, разработки технологических схем, формирующих предпосылки эффективного управления и автоматизации;

- ПК-6 умением использовать экспериментальные и теоретические расчетные методы гидродинамики движения жидкости, газов, перемещения сыпучих материалов, тепломассообменных процессов в технологических аппаратах и технологических схемах;

- ПК-7 владением приемами, способами и методологией изучения нестационарных режимов протекания процессов в химической аппаратуре;

- ПК-8 способностью выполнять работы в области изучения и создания ресурс- и энергосберегающих процессов и аппаратов в химической и смежных отраслях промышленности, обеспечивающие минимизацию отходов, газовых выбросов и сточных вод;

- ПК-9 умением применять принципы и методы синтеза ресурсосберегающих химико-технологических систем с оптимальными удельными расходами сырья, топливно-энергетических ресурсов и конструкционных материалов;

- ПК-10 способностью решать проблемы совершенствования и создания эффективных технологических схем и производств на основе использования современных машин и аппаратов, основанных на изучении свойств и режимов функционирования действующих или вновь создаваемых химико-технологических систем, химико-энергетических систем, соответствующих различным структурным подразделениям химических предприятий и производств;

- ПК-11 способность к организации процесса профессионального обучения с позиций развития методологии, теории и технологий современной педагогической науки;

- ПК-12 способность осуществлять планирование проектов, оценку ресурсов их реализации, управление командами и личностным саморазвитием в своей профессиональной области;

4. Программа государственного экзамена

В ООП по направлению подготовки 18.06.01 «Химическая технология» направленность «Процессы и аппараты химических технологий» определены следующие требования к государственному экзамену:

- государственный экзамен проводится по дисциплинам, имеющим определяющее значение для профессиональной подготовки выпускника, в виде междисциплинарного экзамена с целью оценки знаний, умений и приобретенных компетенций.

- в программу междисциплинарного экзамена включен материал дисциплин, обеспечивающих основу формирования компетенций (ОПК 2, ПК 3, ПК 5, ПК 6, ПК 7, ПК 8, ПК 10, ПК 11)

4.1 Требования к результатам обучения

В результате освоения ОПОП обучающийся должен:

1) Знать:

- основные категории и понятия методологии образования; тенденции развития системы профессионального образования; особенности системы качества профессионального образования; методологию и методику проектирования образовательных систем; методологию и методы научных исследований в сфере профессионального обучения; компетенции современного специалиста, формируемые в вузе; структуру педагогической компетентности преподавателя вуза; сущность и характерные черты образовательной технологии; характеристики инновационных образовательных технологий, принципы их выбора; принципы и алгоритмы проектирования и использования образовательных технологий в учебном процессе вуза;

- мировоззренческую и методологическую функцию философии в научном познании; общенаучные методы познания закономерностей развития природы; формы идеализации и абстрагирования в науке; онтологию пространства и времени, их всеобщих и локальных свойств, а также модификации этих свойств в микромире и мега мире, в биологических и социальных системах; закономерности формирования и обновления философских категорий и механизмы их трансляций в науку; соотношение эмпирического и теоретического уровней знания, их взаимовлияния, теоретического обоснования сложных экспериментов и наблюдений, а также объяснения эмпирических факторов; закономерности и этапы формирования научных теорий, их обоснования и расширения сфер применимости; критерии истинности знания в естественных, гуманитарных и технических науках, соотношение истины, ценности и практической эффективности знания; механизмы роста научного знания;

- основные лексико-грамматические конструкции, специфичные для научного и официально-делового стилей; социокультурные, профессионально-ориентированные модели поведения в сфере научного общения; способы извлечения и интерпретации информации научного характера на основе просмотрового и поискового видов чтения;

- принцип действия и устройство химического оборудования; основные принципы проектирования химических производств;

2) Уметь:

- анализировать процессы развития профессионального образования; ставить и решать на основе имеющегося педагогического знания прикладные образовательно-воспитательные задачи; пользоваться методами, методиками, стандартами и нормативной документацией; оценивать и разрабатывать учебно-программную документацию по заданным критериям и параметрам; осуществлять выбор технологий обучения; внедрять активные методы обучения; проектировать основные элементы конкретных технологий обучения; эффективно применять обобщенные образовательные технологии, осуществлять их адаптацию к конкретным педагогическим условиям

- использовать основные категории и понятия философии науки в анализе основных концепций и теорий современной науки; обобщать достижения современной науки на базе философской онтологии и теории познания; применять методы науки в профессиональной деятельности; анализировать современные проблемы науки, знать пути их решения и использовать полученные знания в конкретной области исследования;

- понимать на слух оригинальную монологическую и диалогическую речь по специальности, опираясь на изученный языковой материал, фоновые страноведческие и

профессиональные знания, навыки языковой и контекстуальной догадки; делать устные сообщения, доклады, резюме, презентации на профессиональные темы; участвовать в обсуждении тем, связанных с научной специальностью; читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по специальности; пользоваться словарями, электронными информационными ресурсами; реферировать, аннотировать научную литературу по специальности, излагать на родном языке содержание прочитанного материала;

- проводить анализ работы действующего оборудования и выбирать пути модернизации и совершенствования оборудования; формулировать технические предложения; работать с нормативно-техническими документами и выбирать оборудование в соответствующих каталогах, нормалях, справочниках;

3) Владеть:

- опытом самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере профессионального образования; диагностикой качества профессионального обучения;

- новыми подходами в решении проблем познаваемости мира, его доступных и недоступных областей, в осуществлении преемственности, объективности и адекватности знания, его расширяющихся практических применений; знанием системного характера различных форм развития в мире, их специфических законов внеорганической и живой природе, особенностей и результатов развития на разных структурных уровнях; научными критериями рациональности в оппозиции с внерациональными и иррационально-мистическими концепциями; закономерностями и знанием этапов формирования научных теорий, их обоснования и расширения сфер применимости; изменение критериев истинности, адекватности и практической результативности теорий, их преемственности; общими подходами в историко – научных исследованиях, включающими построение моделей развития науки; моделями истории науки как кумулятивного процесса; моделями истории науки как развития знания через научные революции;

- навыками монологической и диалогической речи в ситуациях научного, профессионального и бытового общения в пределах изученного языкового материала и в соответствии с избранной специальностью; всеми видами чтения (изучающее, ознакомительное, поисковое и просмотровое); основными переводческими приемами; навыками письма в пределах изученного языкового материала;

- навыками технологического и конструкционного расчета оборудования; навыками использования компьютерных технологий, обеспечивающих проектирование оборудования и химических производств.

5. Научный доклад по основным результатам научно-квалификационной работы (диссертация)

Представление основных результатов выполненной научно-квалификационной работы (диссертации) проводится в форме научного доклада. К представлению научного доклада допускаются аспиранты, успешно сдавшие государственный экзамен и подготовившие рукопись научно-квалификационной работы (диссертации).

Содержание научного доклада должно отражать следующие основные аспекты содержания научно-квалификационной работы:

- актуальность, научную новизну, теоретическое и прикладное значение;
- объект, предмет, цель и задачи исследования;
- материал исследования, способы его документирования;
- теоретическую базу и методологию исследования;
- основные результаты исследования и положения, выносимые на защиту;
- апробацию результатов исследования.

Научно-квалификационная работа должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

В научно-квалификационной работе, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в научно-квалификационной работе, имеющей теоретический характер, – рекомендации по использованию научных выводов.

Выполненная научно-квалификационная работа (диссертация) должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы.

В диссертации соискатель ученой степени обязан сослаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных соискателем ученой степени лично и (или) в соавторстве, соискатель ученой степени обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

При оценивании научного доклада ГЭК рассматривает такие критерии, как актуальность и новизна научного исследования, достоверность представленных в докладе данных и корректность их обобщения, логичность построения доклада и т.п.

5.1 Требования к результатам освоения ООП

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Результаты освоения
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	способность	Знает:

	<p>тью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии и науки</p>	<p>- основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований
УК-3	<p>готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач; осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке; технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	<p>готовностью использовать современные методы и</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - следовать основным нормам, принятым в научном общении на

	технологии и научной коммуникации на государственном и иностранном языках	государственном и иностранном языках; Владеет: - навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках; навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках; различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках
УК-5	способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Знает: - основные этические принципы профессиональной деятельности (законность, объективность, компетентность, независимость, тщательность, справедливость, честность, гуманность, демократичность, профессионализм, взаимоуважение, конфиденциальность) Умеет: - корректно относиться к критике профессиональных достижений научно-бизнес – сообщества; соблюдать беспристрастность, исключая возможность влияния на свою профессиональную деятельность решений политических партий и общественных объединений Владеет: - правилами делового поведения и этических норм, связанных с осуществлением профессиональной деятельности; правилами русского языка, культурой своей речи, не допускать использования ругательств, грубых и оскорбительных высказываний
УК-6	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает: - содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда Умеет: - формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей; осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом Владеет: - приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач; способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития
ОПК-1	способностью и готовностью к организации и проведению	Знает: - основные методики и технологии научного труда, принципы организации и управления научными исследованиями в различных учреждениях; принципы организации и проведения научных мероприятий; основные научные проблемы в области химической технологии, возможные методы и средства их решения

	<p>ю фундамен тальных и прикладн ых научных исследова ний в области химически х технологи й</p>	<p>Умеет: - планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива</p> <p>Владеет: - современными методами исследования в области химических технологий</p>
ОПК-2	<p>владением культурой научного исследования в области химически х технологи й, в том числе с использованием новейших информац ионно-коммуник ационных технологи й</p>	<p>Знает: - теоретические и методологические основания избранной области научных исследований; историю становления и развития основных научных школ, полемику и взаимодействие между ними; актуальные проблемы и тенденции развития соответствующей научной области и области профессиональной деятельности; существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования экономического инструментария при проведении исследований на стыке наук; способы, методы и формы ведения научной дискуссии, основы эффективного научно – профессионального общения, законы риторики и требования к публичному выступлению</p> <p>Умеет: - вырабатывать свою точку зрения в профессиональных вопросах и отстаивать её во время дискуссии со специалистами и неспециалистами; реферировать научную литературу, в том числе на иностранных языках, при условии соблюдения научной этики и авторских прав.</p> <p>Владеет: - современными информационно – коммуникационными технологиями.</p>
ОПК-3	<p>способностью и готовностью к анализу, обобщению и публично му представлению результатов выполненных научных исследований</p>	<p>Знает: - основные научные проблемы в своей предметной области, методы и средства их решения; современное оборудование, используемое для выполнения научных исследований; требования к оформлению научных трудов, принятые в международной практике</p> <p>Умеет: - осуществлять устную коммуникацию в монологической и диалогической формах научной направленности (доклад, сообщение, презентация, дебаты, круглый стол); понимать и реферировать научные статьи, составлять тезисы, рефераты; четко и ясно излагать свою точку зрения по научной проблеме на русском и иностранном языках;</p> <p>Владеет: - культурой научного мышления, обобщением, анализом информации, постановкой цели и выбором путей ее достижения; методами обработки большого объема научной информации, в том числе и иноязычной, с целью подготовки и публичного представления результатов выполненных исследований, рефератов, статей для публикации в научных журналах; способностью сопоставлять содержание</p>

		разных источников по данному вопросу, делать выводы на основе информации, полученной из разных источников о решении аналогичных задач в иных условиях
ОПК-4	способность и готовность к разработке новых методов исследования и их применение в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области химической технологии и с учетом правил соблюдения авторских прав	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы исследования в области химической технологии; оборудование, используемое для выполнения научно-исследовательских работ в области химической технологии, принцип его действия, способы интерпретации полученных данных; правила и особенности соблюдения авторских прав; приемы организации исследовательских и проектных работ; основные проблемы в области химической технологии, средства и методы их решения <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные методы исследования в самостоятельной научно – исследовательской деятельности в области химической технологии; использовать современное лабораторное инструментальное оборудование для разработки новых методов исследования и получения научных данных в области химической технологии; соблюдать авторские права при разработке и применении новых методов исследования; планировать и проводить самостоятельную научно - исследовательскую деятельность, выполнять обработку результатов и оценивать погрешности; изучать научно-техническую информацию по современным методам исследования в области химической технологии с целью разработки новых методов <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современными аналитическими и инструментальными методами исследования в области химической технологии и способностью их применения в самостоятельной научно – исследовательской деятельности; навыками работы на современном оборудовании, применяемом для выполнения научно - исследовательской деятельности; навыками работы с компьютером и компьютерными программами как средством получения, хранения и переработки информации; аналитическими и численными методами решения поставленных задач
ОПК-5	способность и готовность к использованию лабораторной и инструментальной базы для получения научных данных	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - новые методы исследования в данной предметной области; современное оборудование, используемое для выполнения научно-исследовательских работ, принцип его действия и способы интерпретации полученных данных; приемы организации исследовательских и проектных работ; роль, возможности, области применения и тенденции развития современных компьютерных технологий для получения новых научных данных и их обработки <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать современное лабораторное инструментальное оборудование для получения новых научных данных; применять знания, полученные при теоретическом анализе, компьютерном моделировании и экспериментальном исследовании физико-химических процессов; планировать и проводить аналитические и физико-химические эксперименты, выполнять обработку результатов и оценивать погрешности; математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения; использовать знания основных

		<p>физических теорий для понимания принципов работы современных приборов и устройств;</p> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией; навыками работы на современном оборудовании, используемом для выполнения научно-исследовательских работ, и методиками обработки и интерпретации полученных данных; аналитическими и численными методами решения поставленных задач.
ОПК-6	<p>готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормативно-правовые документы, регламентирующие организацию и содержание образовательного процесса; основные принципы построения образовательных программ, в том числе с учетом зарубежного опыта <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать образовательные программы на основе компетентного подхода, модульного принципа, системы зачетных единиц; осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания и оценивания успеваемости обучающихся <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования; методиками и технологиями преподавания и оценивания успеваемости обучающихся
ПК-1	<p>владеть навыками письменной и устной профессиональной коммуникации, сообщать идеи, проблемы и решения логично, хорошо структурированным способом, используя научную терминологию на иностранном языке</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и технологии научной коммуникации на русском и иностранном языках; стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на русском и иностранном языках <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - следовать основным нормам, принятым в научном общении на русском и иностранном языках; четко и ясно излагать свою точку зрения по научной проблеме на русском и иностранном языках; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на русском и иностранном языках; различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках
ПК-2	<p>способность к обоснованному</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современное состояние и основные направления использования компьютерных технологий в науке и образовании <p>Умеет:</p>

	<p>выбору и применению специализированных инструментальных программных средств в научно-исследовательской и педагогической деятельности</p>	<p>- выбирать и использовать инструментальные программные средства в соответствии с научными или педагогическими целями</p> <p>Владеет:</p> <p>- технологией работы с инструментальными программными средствами, позволяющими эффективно решать научно-исследовательские и педагогические задачи</p>
ПК-3	<p>способностью ориентироваться в базовых положениях термодинамики, химической кинетики и науки о процессах и аппаратах химической технологии и выполнять фундаментальные разработки и в изучении явлений переноса энергии и массы в технологических аппаратах</p>	<p>Знает:</p> <p>– законы термодинамики, химической кинетики, законы сохранения и переноса субстанции.</p> <p>Умеет:</p> <p>– строить математические модели процессов переноса массы и энергии.</p> <p>Владеет:</p> <p>– современными методами анализа явлений переноса энергии и массы в технологических аппаратах.</p>
ПК-4	способнос	Знает:

	<p>тью самостоятельно применять теорию подобия и масштабирования химико-технологических процессов и аппаратов, машин и агрегатов</p>	<p>- основные принципы математического описания процессов и аппаратов химических технологий, основные принципы и методы моделирования химико-технологических процессов, включая математическое и физическое моделирование, в т.ч. основы теории обобщённых переменных; применение методов теории подобия при решении прикладных задач</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять вычислительную технику для выполнения проектных задач, связанных с проектированием аппаратов для проведения химико-технологических процессов тепло-и массопереноса <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами оптимизации режимно-технологических параметров проведения типовых химико-технологических процессов и работы химического оборудования
ПК-5	<p>владением основным и методами, способами и средствами и разработку и научного решения проблем создания процессов и аппаратов, разработку и технологических схем, формирующих предпосылки эффективного управления и автоматизации</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы научно-исследовательской деятельности в области процессов и аппаратов химической технологии. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять постановку задачи исследования, формулировку планов его реализации, выбор методов и средств исследования и обработки результатов. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками сбора, обработки, систематизации информации, выбора методов и средств решения исследовательских задач по разработке и автоматизации процессов и аппаратов химической технологии.
ПК-6	<p>умением использовать экспериментальные</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные теоретические положения гидростатики и гидродинамики; методы изучения взаимодействия потоков жидкости и газа с твердыми поверхностями; методы физического моделирования

	<p>нтальные и теоретические расчетные методы гидродинамики движения жидкости, газов, перемещения сыпучих материалов, теплообменных процессов в технологических аппаратах и технологических схемах</p>	<p>гидрогазодинамических и теплообменных процессов.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять гидрогазодинамические знания для решения внешних и внутренних задач механики жидкости и газа. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками определения основных параметров потока жидкости и газа; методами определения физико-механических свойств жидкости и газа.
ПК-7	<p>владением приемами, способами и методологией изучения нестационарных режимов протекания процессов в химической аппаратуре</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – законы нестационарной конвективной диффузии, методики исследования нестационарных процессов. <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить теоретические (численные) и экспериментальные исследования процессов и аппаратов химической технологии в условиях нестационарности их протекания. <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемами и способами изучения нестационарных режимов протекания процессов химической технологии.
ПК-8	<p>способностью выполнять работы в области изучения</p>	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физико-химические законы очистки аэрозолей, коллоидных систем, растворов и сточных вод; основные физико-химические процессы, лежащие в основе утилизации твердых промышленных отходов; принципы защиты окружающей среды от энергетических воздействий.

	и создания ресурс- и энергосберегающих процессов, и аппаратов в химической и смежных отраслях промышленности, обеспечивающие минимизацию отходов, газовых выбросов и сточных вод	<p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - объяснить с научной точки зрения явления, процессы, протекающие при очистке газовых выбросов в атмосфере, сточных вод в гидросфере и твердых отходов в литосфере; правильно выбрать метод и способ очистки атмосферы, гидросферы, литосферы при выбросе и сбросе в них промышленных отходов; проводить оценку основных параметров физико-химических процессов защиты окружающей среды. <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками оценки энергоресурсозатрат процесса и вредности получаемых отходов в ходе производства.
ПК-9	умением применять принципы и методы синтеза ресурсосберегающих химико-технологических систем с оптимальными удельным и расходами сырья, топливно-энергетических ресурсов и конструктивных материалов	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы построения математических моделей энерго-и ресурсосберегающих химико-технологических систем <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать математические модели при проектировании энерго-и ресурсосберегающих химико-технологических систем; разрабатывать технологический режим с позиций энерго-и ресурсосбережения <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования математических моделей энерго-и ресурсосберегающих химико-технологических систем; способами оценки различных вариантов энерго-и ресурсосберегающих технологических схем
ПК-10	способностью решать проблемы	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные достижения в области машин и аппаратов химической технологии, систем управления и автоматизации технологических схем производств.

	<p>совершенствования и создания эффективных технологических схем и производств на основе использования современных машин и аппаратов, основанных на изучении свойств и режимов функционирования действующих или вновь создаваемых химико-технологических систем, химико-энергетических систем, соответствующих различным структурным подразделениям химических предприятий и производств</p>	<p>Умеет: – определять интервалы изменения структурных, технологических и конструктивных параметров технологических схем; использовать математические модели структурных элементов химико-технологических систем, химико-энергетических систем в различных вариациях их сочетаний.</p> <p>Владеет: – методами многопараметрической оптимизации для решения задач построения оптимальной топологии технологических систем, поиска технологических режимов работы аппаратов и их конструктивных характеристик.</p>
ПК –	способнос	Знает:

11	ть к организационного процесса профессионального обучения с позиций развития методологии, теории и технологий современной педагогической науки	<p>- основные категории и понятия методологии образования; тенденции развития системы профессионального образования; особенности системы качества профессионального образования; методологию и методику проектирования образовательных систем; методологию и методы научных исследований в сфере профессионального обучения; компетенции современного специалиста, формируемые в вузе; структуру педагогической компетентности преподавателя вуза; сущность и характерные черты образовательной технологии; характеристики инновационных образовательных технологий, принципы их выбора; принципы и алгоритмы проектирования и использования образовательных технологий в учебном процессе вуза.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать процессы развития профессионального образования; ставить и решать на основе имеющегося педагогического знания прикладные образовательно-воспитательные задачи; пользоваться методами, методиками, стандартами и нормативной документацией; оценивать и разрабатывать учебно-программную документацию по заданным критериям и параметрам; осуществлять выбор технологий обучения; внедрять активные методы обучения; проектировать основные элементы конкретных технологий обучения; эффективно применять обобщенные образовательные технологии, осуществлять их адаптацию к конкретным педагогическим условиям; <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - опытом самостоятельной научно-исследовательской деятельности в сфере профессионального образования; диагностикой качества профессионального обучения.
ПК-12	способность осуществлять планирование проектов, оценку ресурсов их реализации, управление командами и личностным саморазвитием в своей профессиональной области	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> - виды, формы и методы обеспечения управления проектом; содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ориентироваться в системе процедур управления проектами; разрабатывать экономическое обоснование условий управления проектами; формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения; осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - пониманием взаимосвязи миссий, целей, сценариев и стратегий развития проектного комплекса; навыками работы с современными программными средствами для управления проектами; способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития

6. Оценочные средства для проведения ГИА

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

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

7. Информационно-методическое обеспечение ГИА

При подготовке к сдаче государственного экзамена и для выполнения НКР в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

7.1 Основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.
Богоудинова Р.З., Шагеева Ф.Т. Методология, теория и технологии профессионального образования: учебное пособие. – Казань: КНИТУ, 2016. – 303 с.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ
Богоудинова Р.З., Хацринова О.Ю. Инновационная образовательная деятельность в национальном исследовательском университете: Учебное пособие. – Казань: РИЦ «Школа», 2016. – 144 с.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ
Педагогика профессионального образования: учебное пособие / под ред. П.Н.Осипова. – Казань: РИЦ «Школа», 2014. – 380 с.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ
Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г.Касаткин. – 14-е изд., стереотип. – М.: Альянс, 2008. – 750 с.	99 экз. в УНИЦ КНИТУ
Разинов А.И. Гидромеханические и теплообменные процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / А.И. Разинов, О.В. Маминов, Г.С. Дьяконов - Казань: изд-во КГТУ, 2007. – 212 с.	416 экз. в УНИЦ КНИТУ
Разинов, А.И. Теоретические основы процессов химической технологии: учебное пособие / А.И.Разинов, О.В.Маминов, Г.С.Дьяконов. – Казань: Изд-во КГТУ, 2005. – 362с.	236 экз. в УНИЦ КНИТУ
В.В. Кафаров. Основы массопередачи. М.: Высшая школа, 1979, 494 с.	93 экз. в УНИЦ КНИТУ
Д.А. Баранов, А.В. Вязьмин, А.А. Гухман и др. Процессы и аппараты химической технологии. Том 1. Основы теории процессов химической технологии / Под ред. акад. А.М. Кутепова. М.: Логос, 2002, 600 с.	21 экз. в УНИЦ КНИТУ
Д.А. Баранов, В.Н. Блиничев, А.В. Вязьмин и др. Процессы и аппараты химической технологии. Том 2. Механические и гидромеханические процессы / Под ред. акад. А.М. Кутепова. М.: Логос, 2002, 600 с.	21 экз. в УНИЦ КНИТУ
В.В. Кафаров. Методы кибернетики в химии и химической технологии. М.: Химия, 1985, 444 с.	120 экз. в УНИЦ КНИТУ
О. Левеншпиль. Инженерное оформление химических процессов. М.: Химия, 1969, 620 с.	41 экз. в УНИЦ КНИТУ

7.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
-------------------------------------	------------------------

Киселев Г.М. Информационные технологии в педагогическом образовании: учебник / Г.М. Киселев, Р.В. Бочкова. – М.: Дашков и К, 2016. – 306 с.	ЭБС «Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/199062 . Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
Осипов, П.Н. Инновационная воспитательная деятельность в техническом вузе: учебное пособие / П.Н. Осипов – Казань: РИЦ «Школа», 2016. – 224с.	50 экз. в УНИЦ КНИТУ
Теоретические и методические основы инновационной подготовки инженеров в исследовательском университете: коллективная монография / под ред. В.Г. Иванова, Л.И. Гурье. – Казань: ГБУ «Республиканский центр мониторинга качества образования», 2012. – 288 с.	25 экземпляров на кафедре ИПП
Шагеева Ф.Т. Современные образовательные технологии в инженерном вузе: монография / Ф.Т. Шагеева, В.Г. Иванов. – Казань: РИЦ «Школа», 2007. – 126 с.	25 экземпляров на кафедре ИПП
Шарипов Ф.В. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие / Ф.В. Шарипов. – М.: Логос, 2012. – 448 с.	ЭБС «Книгафонд»: http://www.knigafund.ru/books/179799 . Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
Э.М. Кольцова, Ю.Д. Третьяков, Л.С. Гордеев, А.А. Вертегел. Нелинейная динамика и термодинамика необратимых процессов в химии и химической технологии. М.: Химия, 2001, 408 с.	13 экз. в УНИЦ КНИТУ
Ю.И. Дытнерский. Мембранные процессы разделения жидких смесей. М.: Химия, 1975, 229 с.	28 экз. в УНИЦ КНИТУ
Д.А. Франк-Каменецкий. Диффузия и теплопередача в химической кинетике. М.: Наука, 1987, 802 с.	4 экз. в УНИЦ КНИТУ
Теория теплообмена / Под ред. А.И. Леонтьева. М.: Высшая школа, 1979, 496 с.	122 экз. в УНИЦ КНИТУ
А.Н. Плановский, П.И. Николаев. Процессы и аппараты химической и нефтехимической технологии. М.: Химия, 1987, 496 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
А.В. Лыков. Теория теплопроводности. М.: Высшая школа, 1967, 600 с.	2 экз. в УНИЦ КНИТУ

7.3. Электронные источники информации

При подготовке к сдаче государственного экзамена и для выполнения НКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека, система РИНЦ.
2. <http://ellib.gpntb.ru/> - Электронная библиотека ГПНТБ России.
3. <http://cyberleninka.ru/about> - Научная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка». <http://w.w.scintific.narod.ru/index.htm> - Каталог научных ресурсов. В данном разделе собраны ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок.
4. GoogleScholar - Поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов,

научных обществ и других научных организаций.

5. <http://neicon.ru> - Национальный электронно-информационный консорциум НЭИКОН.

6. <http://uisrussia.msu.ru> - Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) создана и поддерживается как база электронных ресурсов для исследований и образования в области гуманитарных наук и с 2000 года открыта для коллективного доступа университетов, вузов, научных институтов РФ и специалистов.

7. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – <http://ruslan.kstu.ru/>

8. ЭБС «ЮРАЙТ» - <http://www/biblio-online.ru/>

9. ЭБС «Рукопт» - <http://rucont.ru/>

10. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/>

11. ЭБС «КнигаФонд» - <http://www.knigafund.ru/>

Ресурсы по педагогическим наукам

1. <http://www.nlr.ru/cat/edict/PDict/> - Терминологический словарь по педагогике - создан для упорядочения лексики по педагогической тематике и призван облегчить понимание современных педагогических терминов в целях более точного определения предмета. Словарь содержит около 3 тысяч терминов и понятий, охватывает 156 источников.

2. http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Pedagog/index.php - Библиотека Гумер, раздел педагогика:

3. http://biblio.narod.ru/gyrnal/vek/sod_vse_tabl.htm - Век образования — предлагаются статьи о жизни и деятельности известных педагогов, о различных учебных заведениях, а также педагогические высказывания и фразы (по одной статье для каждого раздела на каждый год двадцатого века).

4. <http://elib.gnpbu.ru/> - Научная педагогическая электронная библиотека - академическая библиотека по педагогике и психологии. Библиотека представляет собой многофункциональную полнотекстовую информационно-поисковую систему, обеспечивающую сбор, хранение и распространение информации в интересах научных психолого-педагогических исследований и образования.

5. <http://www.pedlib.ru/> - Педагогическая библиотека - содержит большое количество полнотекстовой литературы по педагогике и ее прикладным отраслям.

6. <http://www.periodika.websib.ru/> - Педагогическая периодика - электронный тематический каталог «Педагогическая Периодика», содержащий точные ссылки на наиболее интересные статьи, опубликованные в периодической печати за последние десять лет и посвященные педагогическим проблемам.

7. <http://intellect-invest.org.ua/rus/library/> - Портал современных педагогических ресурсов - библиотека Портала содержит книги и брошюры педагогической, психологической, философской, культурологической направленности.

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ

