



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ШКОЛА ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

Одобрено решением
ученого совета школы
протокол
от 16.06.2017 г. № 67-02-04/08

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по учебной и
воспитательной работе


А.В. Гридасов
«31» 2017 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ
по направлению подготовки
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии,
профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование
природных ресурсов»**

Владивосток
2017

Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с требованиями: образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282;

приказа Минобрнауки Российской Федерации от 29.06.2015 г. №636 «О порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры»;

положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» (утверждено приказом ДВФУ №12-13-2285 от 27.11.2015 г.).

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу подготовки бакалавров по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, включает создание, внедрение и эксплуатацию энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива, микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов, разработку методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и сырьевыми ресурсами.

Специфика данной образовательной программы заключается в подготовке выпускника к деятельности в области экологического обеспечения производственного процесса предприятий различных отраслей и форм собственности; природоохранных служб предприятий и промышленных комплексов; разработки методов обращения с промышленными отходами; разработки методов очистки сточных вод.

Виды профессиональной деятельности в соответствии с направленностью программы по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- научно-исследовательская.

Профессиональные задачи в соответствии с видами деятельности программы бакалавриата по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии:

производственно-технологическая деятельность:

- организация входного контроля сырья и материалов с позиций энерго- и ресурсосбережения при их переработке;
- контроль качества выпускаемой продукции и ресурсо-, энергопотребления технологических процессов с использованием стандартных методов;
- организация обслуживания и управления технологическими процессами;
- участие в эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами;
- участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред;
- участие в работе центральных заводских лабораторий и лабораторий санитарно-эпидемиологического контроля, отделах охраны окружающей среды предприятий различных отраслей промышленности;

организационно-управленческая деятельность:

- составление технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы и оборудование), а также установленной отчетности по утвержденным формам;
- организация работы малого коллектива в условиях действующего производства;
- подготовка исходных данных для выбора и обоснования научно-технических и организационных решений на основе комплексного анализа экономической эффективности, энерго- и ресурсосбережения, экологической безопасности производства;
- участие в проведении организационно-плановых расчетов по созданию (реорганизации) производственных процессов;
- участие в реализации новых технологических процессов;
- разработка оперативных планов работы производственных подразделений, оценка результатов их деятельности и анализ затрат;
- планирование и выполнение мероприятий по предупреждению производственного травматизма, профессиональных заболеваний и экологических нарушений, а также анализ и предупреждение аварийных ситуаций;

научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- планирование и проведение экспериментальных исследований по энерго- и ресурсосбережению, обеспечению экологической безопасности при реализации технологического процесса и анализ их результатов;
- математическое моделирование технологических процессов с использованием стандартных пакетов автоматизированного расчета и проектирования;

– систематизация данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;

– участие в разработке систем управления технологическими процессами;

– участие в проведении мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;

– разработка и внедрение информационных систем, баз данных, баз знаний.

Требования к результатам освоения образовательной программы по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии определяются перечнем компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы - общекультурными компетенциями (ОК), общепрофессиональными компетенциями (ОПК) и профессиональными компетенциями (ПК), соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата.

В результате освоения данной образовательной программы выпускник должен обладать следующими **общекультурными компетенциями (ОК):**

– способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня (ОК-1);

– готовностью интегрироваться в научное, образовательное, экономическое, политическое и культурное пространство России и АТР (ОК-2);

– способностью проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОК-3);

– способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда (ОК-4);

– способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности (ОК-5);

– способностью понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке, в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях (ОК-6);

– владением иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации (ОК-7).

– способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-8);

– способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-9);

– способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-10);

– способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-11);

– способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-12);

– способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-13);

– способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-14);

– способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-15);

– способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-16).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими **общефессиональными компетенциями (ОПК)**:

– способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

– способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

– способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3).

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

производственно-технологическая деятельность:

– способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

– способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2);

– способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред (ПК-3);

– способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий (ПК- 4);

– готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5);

– способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях (ПК-6);

– готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в налаживании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств (ПК-7);

– способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-8);

– способностью к оптимизации технологий, оборудования, современных технологических процессов (ПК-9);

организационно-управленческая деятельность:

– способностью анализировать технологический процесс как объект управления (ПК-10);

– способностью проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов (ПК-11);

– способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации труда и осуществлении природоохранных мероприятий (ПК-12);

– способностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия (ПК-13);

научно-исследовательская деятельность:

– готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований (ПК-14);

– способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе (ПК-15);

– способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты (ПК-16);

– способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности (ПК-17);

– способностью проводить анализ технологических процессов и природных сред, осуществлять лабораторный контроль производства, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-18).

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания

Описание представлено в ниже приведенной табличной форме:

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | | критерии | показатели |
|--|--------------------------------|--|---|---|
| ОК-1 - способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня | знает (пороговый уровень) | основные принципы самоорганизации и самообразования | знание основных принципов самоорганизации и самообразования | способность сформулировать основные принципы самоорганизации и самообразования |
| | умеет (продвинутый) | составить план самообразования и саморазвития | умение выявить необходимые информационные ресурсы для самоорганизации и самообразованию | способность составить план самообразования и саморазвития |
| | владеет (высокий) | информацией в области профессиональной деятельности и рынка труда; самодисциплиной, самоорганизацией и саморазвитием | владение основными навыками работы с поисковыми системами | способность проявлять самодисциплину, самоорганизацию, саморазвитие и самообразование в процессе проведения исследования, написания и подготовки ВКР к защите. |
| ОК-2 — готовность интегрироваться в научное, образовательное, экономическое, политическое и культурное пространство России и АТР | знает (пороговый уровень) | основы экономики региона | знание основ экономики стран региона | способность показать знание основ экономики способен обобщить и проанализировать особенности АТР |
| | умеет (продвинутый) | провести анализ основных игроков в правовом и экономическом поле АТР | умение провести анализ основных игроков в правовом и экономическом поле АТР | способность провести анализ экономико-правового статуса АТР; способен дать экономико-правовую оценку странам региона. |
| | владеет (высокий) | современной информацией о ходе актуальных социально-экономических и правовых процессах в АТР. | владение современной информацией о ходе актуальных социально-экономических и правовых процессах в АТР. | способность излагает и дискутирует по вопросам современных социально-экономических и правовых процессах в АТР. |
| ОК-3 способность проявлять инициативу и принимать ответственные решения, осознавая ответственность за результаты своей профессиональной деятельности | знает (пороговый уровень) | этические и правовые нормы, установленные в профессиональной сфере деятельности | знание этических и правовых норм, установленных в профессиональной сфере деятельности | способность показать знание этических и правовых норм, установленных в профессиональной сфере деятельности |
| | умеет (продвинутый) | ответственно относиться к своим профессиональным обязанностям в соответствии с полученными | умение ответственно относиться к своим профессиональным обязанностям в соответствии с полученными знания- | способность ответственно относиться к своим профессиональным обязанностям в соответствии с полученными знаниями, с учетом всех требований и с готовностью отвечать за |

| | | знаниями | ми | результат |
|---|---------------------------|---|---|---|
| | владеет (высокий) | необходимыми знаниями, навыками и умениями для принятия ответственных решений в профессиональной деятельности | владение необходимыми знаниями, навыками и умениями для принятия ответственных решений в профессиональной деятельности | способность продемонстрировать высокое владение профессиональными навыками; способен осуществлять профессиональную деятельность и принимать ответственные решения |
| ОК-4 способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда | знает (пороговый уровень) | основные наиболее существенные достижения в области ресурсосбережения | знание наиболее существенных достижений в области ресурсосбережения | способность перечислить и раскрыть суть наиболее существенных достижений в области ресурсосбережения |
| | умеет (продвинутый) | творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда с использованием информационных технологий | умение творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда | способность использовать в выполнении и рукописи ВКР достижения науки, техники в профессиональной сфере с использованием информационных технологий |
| | владеет (высокий) | навыками использования профессиональной терминологии с целью использования в своей профессиональной деятельности | владение навыками ведения дискуссии в области ресурсосбережения с целью использования в своей профессиональной деятельности | способность продемонстрировать навыки ведения дискуссии в области ресурсосбережения при подготовке и защите ВКР с целью использования в своей профессиональной деятельности |
| ОК-5 способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности | знает (пороговый уровень) | основы современных информационных технологий | знание основ современных информационных технологий | способность описать основы современных информационных технологий |
| | умеет (продвинутый) | применять современные информационные технологии в профессиональной деятельности | умение применять современные информационные технологии в профессиональной деятельности | способность использовать в собственной ВКР современные информационные технологии |
| | владеет (высокий) | навыками осуществления поиска достоверной и актуальной | владение навыками осуществления поиска достоверной и актуальной | способность к поиску достоверной и актуальной информации, применению построения моделей и/или |

| | | | | |
|---|---------------------------|--|--|---|
| | | ной информации, построения моделей и осуществления аналитической обработки данных | альной информации, построения моделей и осуществления аналитической обработки данных | применению обоснованных математических методов обработки данных |
| ОК-6 способность понимать, использовать, порождать и грамотно излагать инновационные идеи на русском языке в рассуждениях, публикациях, общественных дискуссиях | знает (пороговый уровень) | нормы литературного языка | знание норм литературного языка | способность пользоваться всему нормами литературного языка, знание правил. |
| | умеет (продвинутый) | отбирать для эффективной коммуникации языковые средства, соответствующие фонетическим, лексическим, морфологическим, синтаксическим и стилистическим нормам современного русского литературного языка на всех уровнях языковой структуры | умение отбирать эффективные коммуникативные языковые средства. | способность отбирать языковые средства, соответствующие фонетическим, лексическим, морфологическим, синтаксическим и стилистическим нормам современного русского литературного языка в написании рукописей научных докладов, выступлениях и ведении дискуссии в процессе защиты ВКР. |
| | владеет (высокий) | навыками применения полученных теоретических знаний в реальной коммуникации, навыками составления и анализа текстов различных языковых стилей и жанров | владение навыками применения теоретических знаний в реальной коммуникации, навыками составления и анализа текстов различных языковых стилей и жанров | способность к составлению обзора, формулировки понятий и определений, коммуникации во время дискуссии. |
| ОК-7 владение иностранным языком в устной и письменной форме для осуществления межкультурной и иноязычной коммуникации | знает (пороговый уровень) | иностраный язык в объеме, необходимом для получения профессиональной информации из зарубежных источников и элементарного общения на общем и деловом уровне; лексический минимум в объеме, необходимом для работы с литературой и взаимодействия на иностранном | знание иностранного языка в объеме, необходимом для получения профессиональной информации из зарубежных источников и элементарного общения на общем и деловом уровне | способность показать знание иностранного языка в объеме, необходимом для минимального общения; способность продемонстрировать лексический минимум в объеме, необходимом для работы с литературой и взаимодействия на иностранном языке, способность использовать универсальные грамматические категории и категории, отсутствующие в родном языке |

| | | | | |
|---|---------------------------|--|---|--|
| | | языке, универсальные грамматические категории и категории, отсутствующие в родном языке | | |
| | умеет (продвинутый) | использовать иностранный язык в межличностном общении и деловой коммуникации; вести письменное общение на иностранном языке, составлять деловые письма | умение использовать иностранный язык в межличностном общении и деловой коммуникации; вести письменное общение на иностранном языке, составлять деловые письма | способность продемонстрировать умение коммуникации на иностранном языке в профессиональной сфере; способность использовать навыки письменного использования языка при работе с иностранной литературой, написании обзора и научных статей. |
| | владеет (высокий) | иностранном языком в объеме, необходимом для работы с иностранной литературой, навыками перевода текстов профессиональной направленности; навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном, деловом общении на иностранном языке | владение иностранным языком в объеме, необходимом для работы с иностранной литературой, | способность к переводу текстов профессиональной направленности; способность продемонстрировать навыки выражения своих мыслей и мнения в межличностном, деловом общении на иностранном языке |
| ОК-8 способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции | знает (пороговый уровень) | основные философские течения в области картины устройства мира | свободно и четко выражает свои мысли, способен к конструктивному диалогу свободно апеллируя философскими терминами | знает основные современные философские течения в области естествознания |
| | умеет (продвинутый) | грамотно сформулировать свои мировоззренческие позиции | умение конструктивно отстаивать свою точку зрения аргументируя базовыми философскими понятиями | способность грамотно сформулировать цели и задачи научной исследовательской работы, глубокая проработка и доказательность полученных выводов с использованием современных философских знаний |

| | | | | |
|--|---------------------------|--|--|---|
| | владеет (высокий) | основными философскими знаниями для формирования мировоззренческой позиции | умение свободно апеллирует философскими понятиями и терминами | способность свободно владеть базовой философской терминологией для доказательства собственных выводов из заключений собственнo полученных выводов |
| ОК-9 способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции | знает (пороговый уровень) | закономерности и этапы исторического процесса, основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей России; основные события и процессы отечественной истории в контексте мировой истории | способен использовать знания об основных этапах формирования исторического прошлого России | способность иметь собственную гражданскую позицию опираясь на опыт и историческое прошлое страны |
| | умеет (продвинутый) | критически воспринимать, анализировать и оценивать историческую информацию, факторы и механизмы исторических изменений | умение давать оценку исторической информации используя базовые знания о развитии общества | способность критически воспринимать и анализировать историческую информацию с учетом исторических фактов при формировании гражданской позиции; анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции |
| | владеет (высокий) | навыками анализа причинно-следственных связей в развитии российского государства и общества; места человека в историческом процессе и политической организации общества; навыками уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям России | владение навыками анализа причинно-следственных связей в развитии российского государства и общества для отстаивания своей гражданской позиции | способность применять навыки анализа причинно-следственных связей при оценке места человека в историческом процессе и сохранению историческому наследию и культурным традициям России |
| ОК-10 способность использовать основы эко- | знает (пороговый уровень) | современные методы экономического ана- | знание определенных основных понятий, сущно- | способность дать определение терминам и основным понятиям предметной |

| | | | | |
|---|---------------------------|--|---|--|
| номических знаний в различных сферах жизнедеятельности | | лиза | сти основных явлений и процессов анализа, восприятия информации | области изучения; выделить основные этапы постановки цели |
| | умеет (продвинутый) | применять методы современной экономической науки в своей профессиональной деятельности | умение поставить цель анализа главных этапов целеполагания | способность проанализировать информацию и оценить разные подходы к выбору путей достижения цели. |
| | владеет (высокий) | методами обработки полученных результатов, анализа и осмысления их с учетом имеющихся литературных данных; способами представления итогов проделанной работы в виде рефератов и специальных домашних заданий | владение методами анализа, обобщения и восприятия информации | способность осознать социальную значимость своей профессиональной деятельности через культуру мышления |
| ОК-11 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности | знает (пороговый уровень) | структуру, виды и специфику информационно-правовых норм в том числе и в профессиональной деятельности | знание определенных основных понятий предметной области исследования | способность дать определения основных понятий предметной области исследования |
| | умеет (продвинутый) | анализировать процессы, связанные с развитием информационных отношений и изменениями в их правовом регулировании | умение работать с электронными базами данных и библиотечными каталогами, СПС, умение применять известные методы научных исследований в сфере правового знания; представлять результаты исследований учёных по изучаемой проблеме и собственных исследований; применять методы научных исследований для нестандартного | способность работать с данными, каталогов для исследования; найти труды учёных и обосновать объективность применения изученных результатов научных исследований в области правового знания, в качестве доказательства или опровержения исследовательских аргументов; изучить научные определения относительно объекта и предмета исследования; применять методы научных исследований для нестандартного решения поставленных задач |

| | | | | |
|---|---------------------------|---|---|---|
| | | | решения поставленных задач | |
| | владеет (высокий) | навыками и приемами поиска, обработки и систематизации правовой информации | владение терминологией предметной области знаний, владение; формулировкой заданий по научному исследованию; требованиями предъявляемыми к содержанию и последовательности исследования; инструментами представления результатов научных исследований | способность грамотно применять терминологический аппарат предметной области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах; формулировать задание по научному исследованию; проводить самостоятельные исследования и представлять их результаты на обсуждение на круглых столах, семинарах, научных конференциях |
| ОК-12 способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия | знает (пороговый уровень) | основные принципы и законы эффективной коммуникации | знание содержание понятия коммуникации, структуры коммуникативного акта, критериев эффективности коммуникации | способность характеризовать понятия коммуникации, структуры коммуникативного акта, критериев эффективности коммуникации |
| | умеет (продвинутой) | создавать устный и письменный текст в соответствии с коммуникативными целями и задачами; оформлять его в соответствии с нормами современного русского литературного языка, формальными требованиями и риторическими принципами; свободно пользоваться речевыми средствами книжных | умение оценить коммуникативную ситуацию, определять коммуникативные цели и задачи, соответствующие данной ситуации, и осуществлять (выполнять) их в своём выступлении или тексте; свободно порождать устный и письменный текст на родном языке с использованием различных лексических, грамматических и стилистических ресур- | способность анализировать чужое выступление с точки зрения эффективности в конкретной коммуникативной ситуации; выступать перед аудиторией с информирующей и этикетной речью; писать и грамотно оформлять академические тексты |

| | | | | |
|--|---------------------------|--|---|---|
| | | стилей современного русского языка | сов | |
| | владеет (высокий) | навыками эффективного устного представления письменного текста; навыками преодоления сложностей в межличностной и межкультурной коммуникации | владение выстраиванием тактики воздействия на аудиторию в рамках выбранной стратегии; изложением и аргументированностью собственной точки зрения; опытом ведения полемики | способность выступать перед аудиторией с убеждающей речью; участвовать в дискуссиях; создавать академические тексты; способность анализировать собственную устную и письменную речи |
| ОК-13 способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия | знает (пороговый уровень) | способы работы в коллективе; принципы толерантности; конфессиональные и культурные различия | знает общую информацию о способах работы коллектива и конфессиональные и культурными различиями в обществе | способность использовать знания о работе коллектива; конфессиональных и культурных различиях при общении с представителями разных конфессий и слоев общества |
| | умеет (продвинутый) | работать в коллективе с конфессиональными и культурными различиями | умение не испытывать затруднения при общении в работе с коллективом с конфессиональными и культурными различиями | способность использовать способы коллективной работы в группах людей с конфессиональными и культурными различиями |
| | владеет (высокий) | основной информацией об конфессиональных и культурных различиях | владение способом общения с людьми разных конфессий и культурных различий | способность успешно работать и адаптироваться в межнациональном коллективе, используя навыки работы с людьми разных социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий |
| ОК-14 способностью к самоорганизации и к самообразованию | знает (пороговый уровень) | основные источники и информационные ресурсы помогающие самоорганизации и самообразованию | знает основные информационные ресурсы необходимые для самоорганизации и самообразованию | способность свободно использовать знания полученные из информационных ресурсов различного уровня, обеспечивающие возможность самоорганизации и самообразования |
| | умеет (продвинутый) | пользоваться базами данных необходимыми для самоорганизации и самообразования | умение выявить необходимые информационные ресурсы для самоорганизации и самообразованию | способность самостоятельно сформировать перечень недостающих компетенций и получить их путем работы с информационными ресурсами, обеспечивающими самоорганизацию и самообразование |
| | владеет (высокий) | навыками использования | владение основными навыками | способность повысить уровень самоорганизации и |

| | | | | |
|---|---------------------------|--|---|---|
| | | информационных ресурсов для самоорганизации и самообразованию | работы с поисковыми системами, плана – графика работ для формирования собственных научных компетенций | самообразования за счет различных информационных ресурсов |
| ОК-15 способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | знает (пороговый уровень) | общие теоретические аспекты о занятиях физической культурой, их роль и значение в формировании здорового образа жизни; - принципы и методику организации, судейства физкультурно-оздоровительных и спортивно- массовых мероприятий | знание основных положений техники безопасности при занятиях плаванием и легкой атлетикой; основ техники основных двигательных действий в плавании и легкой атлетике; правил проведения соревнований по плаванию и легкой атлетике; основные положения организации спортивных соревнований | способность охарактеризовать основные положения техники безопасности при проведении занятий плаванием и легкой атлетикой; охарактеризовать технику основных средств и методов в плавании и легкой атлетике; оценить технику выполнения двигательного действия, указать ошибки и пути их исправления; указать на роль и значение средств физической культуры в формировании ЗОЖ; учитывать принципы и методику организации, судейства спортивно- массовых мероприятий при участии в соревнованиях, а также личном участии в их организации и судействе |
| | умеет (продвинутый) | самостоятельно выстраивать индивидуальную траекторию физкультурно-спортивных достижений; - использовать разнообразные средства и методы физической культуры для сохранения и укрепления здоровья, повышения работоспособности; использовать способы самоконтроля своего физического состояния; - работать в команде ради достижения общих и личных целей | умение использовать основные средства и методы легкой атлетики и плавания для индивидуального физического совершенствования, укрепления и поддержания здоровья и работоспособности; самостоятельно контролировать свое физическое состояние; | способность в зависимости от задач физической подготовки выбрать наиболее целесообразные средства плавания и легкой атлетики; демонстрировать технику основных двигательных действий в плавании и легкой атлетике без существенных ошибок; использовать способы самоконтроля физической подготовки |

| | | | | |
|--|---------------------------|--|---|--|
| | владеет (высокий) | разнообразными формами и видами физической деятельности для организации здорового образа жизни; - способами самоконтроля индивидуальных показателей здоровья, физической подготовленности; | владение результативным и способами адаптации различных средств и методов плавания и легкой атлетики; способами самоконтроля физической подготовленности; опытом участия в соревнованиях; основными двигательными действиями базовых видов спорта, обеспечивающих сохранение и укрепление индивидуального здоровья. | способность адекватно оценить уровень физической подготовленности, оценить степень прогрессирования; отобрать и систематизировать средства и метода легкой атлетики и плавания в зависимости от индивидуального уровня физической подготовленности и состояния здоровья; технически правильно продемонстрировать двигательные действия базовых видов спорта. |
| ОК-16 способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций | знает (пороговый уровень) | теоретические основы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций | знает правила оказания первой помощи, виды чрезвычайных ситуаций, методы защиты | способность сформулировать правила оказания первой помощи, перечислить виды чрезвычайных ситуаций и способы их предотвращения |
| | умеет (продвинутый) | использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций | применять приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций | способность выбрать метод и средства защиты |
| | владеет (высокий) | способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций | умение оказать первую помощь, действовать в чрезвычайных ситуациях | способность выбрать и обосновать конкретные решения для обеспечения безопасности, применить правила выживания в чрезвычайных ситуациях |
| ОПК-1 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографи- | знает (пороговый уровень) | задачи профессиональной деятельности | знание методов и этапов решения стандартных задач профессиональной деятельности | способность предложить пути решения задач профессиональной деятельности |

| | | | | |
|--|---------------------------|---|--|---|
| ческой культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | умеет (продвинутый) | искать подходы к решению стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры | умение подобрать способ решения классических задач управления объектом с использованием дополнительной технической литературы | способность обосновать выбор метода решения задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| | владеет (высокий) | навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности | владение навыками выбора подходов к решению профессиональных задач | способность применять методы решения задач профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности |
| ОПК-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | знает (пороговый уровень) | основные законы естественнонаучных дисциплин | знание основных законов естественнонаучных дисциплин | способность описать фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин, аппарат теоретического и экспериментального исследования |
| | умеет (продвинутый) | использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа, моделирования | умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа | способность логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований. |
| | владеет (высокий) | основными методами решения задач в профессиональной деятельности | владение основными методами решения задач в профессиональной деятельности | способность свободно пользоваться основными законами естественнонаучных дисциплин, методами математического анализа, обработки и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности. |
| ОПК-3 способностью использовать основные естественнонаучные законы для | знает (пороговый уровень) | основные законы естественнонаучных дисциплин | знание основных законов естественнонаучных дисциплин | способность сформулировать фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин применительно к описанию явлений при- |

| | | | | |
|--|---------------------------|---|---|--|
| понимания окружающего мира и явлений природы | | | | роды и окружающего мира |
| | умеет (продвинутый) | использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для характеристики окружающего мира и явлений природы | умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | способность логически верно и аргументировано объяснить применение естественнонаучных законов для описания закономерностей окружающего мира. |
| | владеет (высокий) | основными методами решения задач в профессиональной деятельности | владение основными методами решения задач в профессиональной деятельности | способность свободно пользоваться основными естественнонаучными законами, характеризующими закономерности в окружающем мире для применения в профессиональной деятельности. |
| ПК-1 способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции | знает (пороговый уровень) | основы теории процесса в химическом реакторе; регламент технологического процесса | знание основных технологические схемы основных химических производств, типов химических реакторов и условий их работы | способен объяснить технологические схемы, аппараты и закономерности производства продукции. |
| | умеет (продвинутый) | использовать технические средства для измерения параметров | умение применять основные естественнонаучные законы и закономерности для анализа работы химико-технологических систем | способен применять основные химико-технологические расчеты для анализа ХТС |
| | владеет (высокий) | методологией исследования процессов химического взаимодействия и явлений переноса на всех масштабных уровнях | владение методами анализа и обобщения результатов расчетов в области химии и химической технологии, методиками определения качества сырья и продукции | способен применять основные химико-технологические расчеты для анализа причин нарушений параметров технологического процесса, использовать технические средства для изменения параметров процесса и качества сырья и продукции |
| ПК-2 способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбере- | знает (пороговый уровень) | технологические процессы, пути воздействия технологических процессов на окружающую среду | знание основных технологических процессов, путей воздействия технологических процессов на окружающую среду | способность привести основные приемы и средства энерго- и ресурсосбережения, перечислить энергоэффективные технологии в химических производствах |

| | | | | |
|---|---------------------------|--|---|---|
| жения, минимизации воздействия на окружающую среду | умеет (продвинутый) | анализировать технологический процесс, выявлять недостатки и разрабатывать мероприятия по его совершенствованию | умение рассматривать технологический процесс как систему элементов, выявлять недостатки и предлагать варианты его совершенствования | способен применять методы декомпозиции к технологическому процессу для разбиения его на отдельные элементы, устанавливать взаимосвязь элементов, находить «узкие места» технологической схемы, предлагать изменения |
| | владеет (высокий) | способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду | владение навыками анализа мероприятий и приемов по совершенствованию технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду | способен выявлять и формулировать разработку мероприятий по эффективному использованию энергии и сырья |
| ПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред | знает (пороговый уровень) | современные информационные технологии, прикладные программы и базы данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред | знание особенности ведущих программных продуктов для проектирования технологических процессов | способность назвать основные преимущества, недостатки, ограничения применения прикладных программ, основных этапов проектирования технологических операций |
| | умеет (продвинутый) | находить и использовать современные информационные технологии для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред | умение выбирать необходимые программные продукты и их компоненты для моделирования отдельных стадий технологического процесса и мониторинга природных сред | способен выполнить основные этапы моделирования энерго-, ресурсосберегающих и физико-химических процессов, мониторинга природных сред, выполнить расчет технологических параметров |
| | владеет (высокий) | навыками поиска, анализа и обучения работы с прикладными программами и базами данных для расчета технологических параметров оборудования и монито- | владение навыками самостоятельного изучения сопроводительной и справочной литературой к программным продуктам | способен изучать сопроводительную и справочную литературу, в том числе на английском языке, способен оценить целесообразность использования информационных технологий, оценить необходимые материальные и временные ресурсы для использования инструмента программы |

| | | | | |
|---|---------------------------|---|--|---|
| | | ринга природных сред | | |
| ПК-4 способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий | знает (пороговый уровень) | нормативно-правовую базу в области систем менеджмента качества, стандартизации сертификации продуктов и изделий перечень объектов, подлежащих обязательной сертификации и/или декларированию | знание системы и виды подтверждения соответствия (сертификации) объекта, процесса, работы; знает положения федеральных законов и правовых документов в области метрологии, стандартизации и сертификации продуктов и изделий | способность поиска необходимых нормативных и законодательных документов |
| | умеет (продвинутый) | пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации сертификации | Умеет применять и оперировать положениями федеральных законов, а также другими правовыми документами, регламентирующими деятельность по стандартизации и сертификации | способность ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих область стандартизации и сертификации, провести их анализ |
| | владеет (высокий) | навыками применения современных методов контроля качества продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции и систем менеджмента качества навыками разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля | владение основными понятиями и определениями, методическими основами стандартизации и сертификации; основными принципами стандартизации (национальная система стандартизации, межгосударственная и международная системы стандартизации) | Способность точно определять необходимые процедуры подтверждения соответствия (сертификации) |
| ПК-5 готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процес- | знает (пороговый уровень) | теоретические основы технологии очистки, обезвреживания, утилизация промышленных выбросов в био- | знание теоретических основ технологии очистки, обезвреживания, утилизация промышленных выбросов в биосфе- | способность назвать основные технологии очистки, обезвреживания, утилизация промышленных выбросов в биосферу, Способность выделить критерии для разработки норма- |

| | | | | |
|--|---------------------------|---|---|---|
| сов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду | | сферу, принципы нормирования в области охраны окружающей среды | ру; знание подходов к разработке нормативов воздействия на окружающую среду | тивов |
| | умеет (продвинутый) | применять сведения об основных технологиях по производству продукции; оценивать технологический процесс в соответствии с требованиями природоохранного законодательства | умение применять сведения об основных технологиях по производству продукции | способность использовать сведения об основных технологиях по производству продукции для предложения мер по защите окружающей среды, способность выбирать технологии с наименьшим антропогенным воздействием на окружающую среду |
| | владеет (высокий) | навыками анализа условий и причин возникновения промышленного выброса от технологического оборудования | владение навыками анализа условий и причин возникновения промышленного выброса от технологического оборудования | способность применять навыки анализа условий и причин возникновения промышленного выброса от технологического оборудования |
| ПК-6 способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях | знает (пороговый уровень) | правовую и нормативно-техническую документацию в области безопасности труда на предприятиях | знание правовой и нормативной документации системы стандартов безопасности труда | способность использовать нормативно-техническую литературу в области безопасности труда на предприятии. |
| | умеет (продвинутый) | проводить анализ риска на опасных производственных объектах | умение анализировать возможные риски на предприятии | способность использовать разные методики оценки риска |
| | владеет (высокий) | Навыками оценки опасных и вредных производственных факторов | владение навыками оценки опасных и вредных производственных факторов | способность оценивать опасные производственные факторы, которые могут стать причиной аварии на предприятии |
| ПК-7 готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладке, техническом осмотре, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и про- | знает (пороговый уровень) | метрологические характеристики средств измерения и методы измерений | знание технических устройств (средства измерения, испытательное и вспомогательное оборудование), необходимые для решения измерительной задачи | способность выбирать наиболее эффективные средства и методы решения измерительных задач |
| | умеет (продвинутый) | пользоваться средствами измерений с за- | умение оценивать метрологические характеристики | способность составить техническое описание применяемых средств измерений, |

| | | | | |
|--|---------------------------|---|--|---|
| граммных средств | | данными метрологическими характеристиками | средств измерений | а также оформить заявку на поверку |
| | владеет (высокий) | навыки работы с контрольно-измерительной техникой для контроля качества продукции и технологических процессов | владение навыками определения технических устройств (средства измерения, испытательное и вспомогательное оборудование), необходимых для решения измерительной задачи | способность выбирать средства измерений с заданными метрологическими характеристиками |
| ПК-8 способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий | знает (пороговый уровень) | экологические стратегии развития производства | знание основных направлений развития производства в области охраны окружающей среды | способность выделить наиболее экологически обоснованные направления |
| | умеет (продвинутый) | выделять экологические аспекты технологического процесса | умение выделять экологические аспекты на производстве | способность ранжировать экологические аспекты |
| | владеет (высокий) | основными методиками контроля состояния окружающей среды | владение основными методиками эколого-экономического анализа | способность анализировать эколого-экономическую деятельность предприятия |
| ПК-9 способностью к оптимизации технологий, оборудования, современных технологических процессов | знает (пороговый уровень) | основные технологические схемы, современное оборудование и методы организации современных технологических процессов, прикладные программы и базы данных для расчета технологических параметров оборудования | знание основных видов технологических процессов, особенности ведущих программных продуктов для проектирования технологических процессов | способность привести классификацию технологических процессов, классификацию (вертикальную и горизонтальную) объекта управления, понятие локальной системы автоматического управления, классификацию локальных САУ, понятие автоматизированной системы управления, классификацию АСУ, способен выполнить основные этапы и проектирования технологических операций в САПР |
| | умеет (продвинутый) | оптимизировать технологии, оборудование, современных технологических процессы | умение рассматривать технологический объект как объект управления для последующей оптимизации технологи- | способность выявить разделить технологический процесс на отдельные элементы в соответствии с классификацией АСУ, для каждого элемента определить входные, выходные |

| | | | | |
|---|---------------------------|---|---|--|
| | | | ческого процесса, выбирать необходимые программные продукты и их компоненты для проектирования отдельных стадий технологического процесса | параметры, возмущающие и управляющие воздействия, выявить основные закономерности управления; выполнить основные этапы и проектирования технологических операций в САПР |
| | владеет (высокий) | навыками поиска «слабых» мест технологической схемы с целью последующей оптимизации | владение навыками работы с технологической схемой как объектом управления для последующей оптимизации технологического процесса | способность разбить технологичную схему на объекты управления, анализировать составные части схемы, синтезировать общую систему управления всем технологический процессом, произвести параметрический синтез системы управления |
| ПК-10 способностью анализировать технологический процесс как объект управления | знает (пороговый уровень) | технологические процессы | знание основных видов технологических процессов | способность привести классификацию технологических процессов, классификацию (вертикальную и горизонтальную) объекта правления, понятие локальной системы автоматического управления, классификацию локальных САУ, понятие автоматизированной системы управления, классификацию АСУ |
| | умеет (продвинутой) | анализировать технологический процесс как объект управления | умение рассматривать технологический объект как объект управления | способность выявить разделить технологический процесс на отдельные элементы в соответствии с классификацией АСУ, для каждого элемента определить входные, выходные параметры, возмущающие и управляющие воздействия, выявить основные закономерности управления |
| | владеет (высокий) | способностью анализировать технологический процесс как объект управления | владение навыками работы с технологической схемой как объектом управления | способность разбить технологичную схему на объекты управления, изучить отклик каждого объекта на возмущающий сигнал, рассчитать ПИД-регулятор для каждого объекта управления, синтезировать общую |

| | | | | |
|--|---------------------------|--|--|--|
| | | | | систему управления всем технологический процессом |
| ПК-11 способностью проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов | знает (пороговый уровень) | методы экономического анализа основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов | знание методов экономического анализа, расчета показателей | способность к определению основных положений расчета. |
| | умеет (продвинутый) | рассчитывать на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы экономические и социально-экономические показатели | умение определять цели и задачи экономического исследования в отрасли; основных требований к товарной продукции с позиции маркетинга, рассчитывать показатели | способность к самостоятельному анализу рыночных перспектив товарной продукции, проведению расчет экономические и социально-экономических показателей. |
| | владеет (высокий) | современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных | владение навыками самостоятельного сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных. | способность к эффективному анализу экономических и социальных данных |
| ПК-12 способностью организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации труда и осуществлении природоохранных мероприятий | знает (пороговый уровень) | методы оценки организационно-управленческих решений; основные виды деятельности по контролю и управлению воздействием на окружающую среду | знание основные принципы и методы управления, экономической оценки принимаемых решений, основные направления развития производства в области охраны окружающей среды | способность к базовому анализу экономических и экологических управленческих задач в отрасли; к постановке целей экономического исследования; оценки хозяйственных перспектив технических решений в отрасли |
| | умеет (продвинутый) | проводить оценку инженерных и управленческих решений, включая оценку рисков; разрабатывать экологическую политику и планировать природоохранные меро- | умение проводить базовый анализ эффективности решений, анализ последствий управленческих решений; Умение разрабатывать экологическую политику и планировать при- | способность к самостоятельному анализу рыночных ситуаций, технического решения.; способность ранжировать экологические аспекты |

| | | | | |
|--|---------------------------|--|--|---|
| | | приятя; | родоохранные мероприятия | |
| | владеет (высокий) | способностью к оценке последствий принимаемых организационно-управленческих решений и их оптимизации по разработке и планированию природоохранных мероприятий, оценки результативности природоохранной деятельности, | Владение методами экономического и анализа на предприятии | способность к самостоятельному анализу экономического анализа инновационных решений на предприятии, способность выделить наиболее экологически обоснованные направления |
| ПК-13 способностью систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия | знает (пороговый уровень) | современные способы систематизации обобщения информации по формированию и использованию ресурсов предприятия, основные виды и системы оценки качества | знание современных принципов и методов управления качеством; роль качества в создании эффективной товарной продукции | способность к использованию современных систем управления качеством применительно к отрасли. |
| | умеет (продвинутой) | проводить сравнительный анализ методов оценки качества. | умение проводить оценку качества продукции на предмет ее рыночной эффективности. | способность к самостоятельному анализу качества продукции отрасли с позиции ее рыночных перспектив. |
| | владеет (высокий) | способностью к использованию современных систем оценки качества на основе международных стандартов. | владение методами управления и оценки качества в соответствии с международными стандартами. | способность к самостоятельному постановке задач по созданию системы управления качеством на предприятиях отрасли. |
| ПК-14 готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике ис- | знает (пороговый уровень) | основные типы научных публикаций основные принципы формирования баз знаний в области химической технологии | знание иерархии научных публикаций, языка запросов основных поисковых систем, специализированных базах данных | способность правильно сформулировать поисковый запрос и выбрать наиболее значимую публикацию согласно тематике исследований |

| | | | | |
|---|---------------------------|---|---|--|
| следований | умеет (продвинутый) | пользоваться специализированными электронными базами, выбрать научно-техническую информацию в соответствии с тематикой исследования с учетом как отечественного, так и зарубежного опыта | умение провести анализ полученной информации | способность анализировать и систематизировать полученную информацию и провести отбор научной информации согласно тематике исследований |
| | владеет (высокий) | навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике проводимых исследований | владение методами поиска, анализа и отбора научной и патентной информации по тематике исследования, экологической деятельности предприятий | способность отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований, по экологической деятельности предприятия |
| ПК-15 способностью применять современные методы исследования технологических процессов и природных сред, использовать компьютерные средства в научно-исследовательской работе | знает (пороговый уровень) | области применения современных методов физико-химического исследования технологических процессов и природных сред современные методы и компьютерные технологии для поиска и первичной обработке научной и научно-технической информации программы для обработки данных, химические редакторы и их интерфейс | знание основных областей применения современных методов физико-химического исследования технологических процессов и природных сред; способов использования основных и специализированных программ | способность назвать основные физико-химического исследования технологических процессов и природных сред, назвать назначение и области использования основных и специализированных программ |

| | | | | |
|---|---------------------------|--|--|--|
| | умеет (продвинутый) | планировать эксперимент с учетом возможности использования современных методов физико-химического исследования; проводить расчеты с использованием компьютерных программ, пользоваться химическими редакторами | умение использовать современные методы анализа графиков, схем и таблиц, обрабатывать получаемые данные | способность обработать данные согласно выданному заданию; осуществлять сопряжение научного оборудования с персональным компьютером при анализе природных сред |
| | владеет (высокий) | навыками применения методов статистической обработки результата эксперимента для решения конкретных задач навыками работы в специализированных программах | владение современными компьютерными средствами для исследования природных сред | способность применять современные компьютерные средства для исследования экологических задач |
| ПК-16 способностью планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты | знает (пороговый уровень) | общие представления о методах планирования и основах методологии эксперимента | знание видов эксперимента, основных методов планирования эксперимента; методов статистической обработки результата эксперимента для решения конкретных задач | способность назвать методы планирования эксперимента; перечислить основные методы статической обработки и анализа информации, правила написания научных и отчетных работ |
| | умеет (продвинутый) | проводить планирование эксперимента, обрабатывать и анализировать полученные результаты с помощью специализированных программ | умение самостоятельно организовать исследование, получить результаты и обработать их | способность составить план-график эксперимента, получить и обработать результаты исследования с использованием специализированных программ |
| | владеет (высокий) | навыками планирования экспериментальных исследований, обработки ре- | владение методами анализа полученных и обработанных результатов собственных | Способность делать логически выверенные выводы, представить самостоятельно полученные и обработанные результаты иссле- |

| | | | | |
|--|---------------------------|--|--|--|
| | | зультатов и формулирования выводов по конкретным научно-техническим вопросам | исследований | дований, которые можно представить в виде доклада или иной публикации |
| ПК-17 способностью моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в промышленности | знает (пороговый уровень) | базовые модели энерго- и ресурсосберегающих процессов в промышленности | знание основных способов решения экспериментальных и теоретических моделей | способен привести классификация основных способов решения экспериментальных и теоретических моделей, основные этапы решения экспериментальных и теоретических моделей, описать условия применимости и ограничения для каждого способа |
| | умеет (продвинутой) | анализировать технологический процесс с целью определения наиболее подходящей для описания математической модели | умение производить проверку адекватности составленных математических моделей | способен составить линейные и нелинейные математические модели, производить анализ и сравнение с экспериментальными данными, производить оценку адекватности модели по средним значениям откликов модели и системы и по дисперсиям отклонений откликов модели от среднего значения откликов систем |
| | владеет (высокий) | способностью обосновывать правильность выбранной модели решения профессиональной задачи, сопоставлять экспериментальные данные и теоретические решения | владение навыками самостоятельного выбора математической модели | способен самостоятельно изучать новые виды математических моделей, выбирать подходящую, грамотно обосновывать выбор, производить сравнение результатов математического и физического эксперимента |
| ПК-18 способностью проводить анализ технологических процессов и природных сред, осуществлять лабораторный контроль производства, осуществлять оценку результатов анализа | знает (пороговый уровень) | Современные методы анализа природных сред, методы лабораторного контроля производства | знание методик оценивания состояния источников воздействия на окружающую среду | способность проводить оценку источников выбросов, сбросов и образования отходов |
| | умеет (продвинутой) | Выполнять исследования в соответствии с поставленной задачей | знание алгоритмов выполнения поставленных задач | способность проводить исследования по поставленной задаче |
| | владеет (высокий) | Основными методиками контроля природных сред, про- | знание основных методик эколого-экономического анализа | способность анализировать эколого-экономическую деятельность предприятия |

| | | | | |
|--|--|---------------------------|--|--|
| | | изводственных анализов | | |
|--|--|---------------------------|--|--|

Структура государственной итоговой аттестации в обязательном порядке включает защиту выпускной квалификационной работы (ВКР) по решению Ученого совета школы, одобренному Ученым советом ДВФУ (утверждено приказом ректора от 21.01.2015 г., № 12-13-54 «Об утверждении перечня испытаний при проведении государственной итоговой аттестации»).

Порядок подачи и рассмотрения апелляций определяется согласно Порядку проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, приказом МОН РФ от 29.06.2015 М 636, Положению об итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования программам бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ.

По результатам государственных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) своем несогласии с результатами государственного аттестационного испытания (форма апелляционного заявления приведена в приложении 10, Положение о ГИА ДВФУ).

Апелляция подается обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Информация о месте работы апелляционной комиссии доводится до студентов в день защиты ВКР.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания (Приложение 11, Положение о ГИА ДВФУ) (для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена), либо ВКР, отзыв и рецензию (рецензии) (для рассмотрения апелляции по проведению защиты ВКР).

Апелляция рассматривается не позднее 3 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель ГЭК и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии оформляется протоколом (Приложение 12, Положение о ГИА ДВФУ) и доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения госу-

дарственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственно итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае принятия решения об удовлетворении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти аттестационные испытания в сроки, установленные университетом.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК.

Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии не позднее 15 июля.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

Требования к выпускным квалификационным работам определяются в соответствии с нормативными документами Минобрнауки РФ и локальными нормативными актами ДВФУ:

- образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282;

- порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры (утвержден приказом Минобрнауки Российской Федерации от 29.06.2015 г. №636);

- положения о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет» (утверждено приказом ДВФУ № 12-13-2285 от 27.11.2015 г.).

Требования к содержанию ВКР.

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Основными задачами выпускной квалификационной работы являются:

- углубление и систематизация теоретических знаний и практических умений у обучающихся в выбранной области науки;
- овладение современными методами поиска, обработки и использования научной, методической и специальной информации;
- анализ и интерпретация получаемых данных, четкая формулировка суждений и выводов;
- изыскание путей (способов, методов) улучшения организации и эффективности работы специалиста по конкретному направлению профессиональной деятельности.

В ходе выполнения ВКР обучающийся должен показать:

- знания по избранной теме и умение проблемно излагать теоретический материал;
- умение анализировать и обобщать литературные источники, решать практические задачи, формулировать выводы и предположения;
- навыки проведения исследования.

Общие требования к ВКР:

- соответствие научного аппарата исследования и его содержания заявленной теме;
- логическое изложение материала;
- глубина исследования и полнота освещения вопросов;

- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
- грамотное оформление результатов исследований.

Содержание ВКР определяется выбранной темой, связанной с решением задач по видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии, профиль «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

Требования к объему и структуре ВКР. Общий рекомендуемый объем ВКР должен составлять в пределах 50-70 страниц печатного текста, без учета приложений (рекомендуемый объем приложений - в пределах 10 - 50 страниц).

Структурными элементами ВКР являются следующие:

- титульный лист, включая оборотную сторону титульного листа (по форме);
- оглавление;
- аннотация;
- введение;
- термины и определения (при необходимости);
- сокращения и обозначения (при необходимости);
- раздел 1;
- раздел 2;
- раздел 3;
- заключение;
- список литературы;
- приложения, в том числе рекомендуемое приложение (распечатка слайдов презентации ВКР).

Оформление работы осуществляется обучающимся в соответствии с требованиями к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ.

Процедура подготовки и защиты ВКР определяется согласно Порядку проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденному приказом МОН РФ от 29.06.2015 № 636, Положению о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», утвержденному приказом ДВФУ от 27.11.2015 № 12-13-2285.

Критерии оценки результатов защиты ВКР.

Оценивание выпускной квалификационной работы проводится по 4-балльной системе. При оценивании учитывается качество подготовленной квалификационной работы, качество подготовленного доклада, а также владение информацией, специальной терминологией, умение участвовать в дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы.

Основными показателями качества и эффективности ВКР являются:

- важность (актуальность) работы для внутренних и/или внешних потребителей;
- новизна результатов работы;
- практическая значимость результатов работы;
- эффективность и результативность (социальный, экономический, информационный эффект), эффект использования результатов работы в учебном процессе);
- уровень практической реализации.

«Отлично» выставляется в случае, если выпускная квалификационная работа посвящена актуальной теме. Работа состоит из теоретического раздела и описания практической реализации, которая демонстрирует приобретенные навыки использования современных информационных технологий и методов проектирования программных систем. В работе должен присутствовать обстоятельный анализ практической или научной проблемы, последовательно и верно определены цели и задачи. Работа должна иметь четкую внутреннюю логическую структуру. Выводы должны быть самостоятельными и доказанными. В ходе защиты автор уверенно и аргументировано ответил на все вопросы, а сам процесс защиты продемонстрировал полную разработанность избранной практической или научной проблемы и компетентность выпускника.

«Хорошо» выставляется в случае, если работа посвящена актуальной теме, исследование базируется на анализе состояния по данной проблеме. Работа состоит из теоретического раздела и описания практической реализации, которая демонстрирует приобретенные навыки использования современных информационных технологий и методов проектирования программных систем. В работе должен присутствовать обстоятельный анализ практической или научной проблемы, последовательно и верно определены цели и задачи. Работа должна иметь четкую внутреннюю логическую структуру. Выводы должны быть самостоятельными и доказанными. В ходе защиты автор достаточно полно и обоснованно ответил на все вопросы, а сам процесс защиты продемонстрировал необходимую и в целом доказанную разработанность избранной практической или научной проблемы. Вместе с тем, работа может содержать ряд недостатков, не имеющих принципиального характера.

«Удовлетворительно» выставляется в случае, если выпускник продемонстрировал слабые знания некоторых проблем в рамках тематики квалификационной работы. В процессе защиты работы в тексте ВКР, в представленных презентационных материалах допущены ошибки принципиального характера. В случае отсутствия четкой формулировки целей и задач ВКР, ко-

гда работа не полностью соответствует всем формальным требованиям, предъявляемым к ВКР.

«Неудовлетворительно» выставляется в случае, если в процессе защиты ВКР выявились факты плагиата результатов работы, несоответствие заявленных в ВКР полученных результатов, реальному состоянию дел, необоснованность достаточно важных для ВКР высказываний, достижений и разработок.

Составитель: Патрушева О.В., доцент базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий ШЕН ДВФУ, канд. хим. наук.

Программа обсуждена на заседании базовой кафедры химических и ресурсосберегающих технологий ШЕН ДВФУ, протокол от «13» июня 2017 г., № 12.