

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

« 27 » 10 2017 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ
АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»
Профиль подготовки Технология электрохимических производств
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очная, заочная
Институт, факультет Институт нефти, химии и нанотехнологий,
факультет химических технологий
Кафедра-разработчик рабочей программы: кафедра Технологии
электрохимических производств

Казань, 2017 г.

Программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 11.08. 2016 г., №1005) по направлению 18.03.01 «Химическая технология» и в соответствии Положением об итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

Программа для набора обучающихся 2014 - 2017 г.г.

Разработчик программы: профессор  Н.Б.Березин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии электрохимических производств протокол от 19 октября 2017 г.
№ 69-9/17

Зав. кафедрой, проф.  А.Ф.Дресвянников

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета химических технологий, реализующего подготовку образовательной программы от 26.10 2017 г., № 2

Председатель комиссии, доцент  Виноградова С.С.

Начальник УМЦ, доцент  Л.А. Китаева

1. Цели государственной итоговой аттестации (ГИА)

Целями ГИА являются:

- а) подготовка бакалавра способного самостоятельно решать задачи в области технологии электрохимических производств;
- б) систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- в) развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов, обозначенных в выпускной квалификационной работе;
- г) определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

2. Место ГИА в структуре ООП

ГИА является завершающим этапом реализации ООП по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» по профилю подготовки Технология электрохимических производств и включает в себя защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты. Общая продолжительность ГИА составляет 6 недель.

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

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению 18.03.01 «Химическая технология» по профилю подготовки Технология электрохимических производств, должен обладать следующими компетенциями:

общекультурными (ОК):

- способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-8);

общепрофессиональными (ОПК):

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);

готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);

владением пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);

профессиональными:

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

готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2);

готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5);

способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);

способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);

способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);

способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);

способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19);

готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20);

4. Программа государственного экзамена

Госэкзамен учебным планом не предусмотрен.

4.1 Требования к результатам обучения

В результате освоения ООП обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основные понятия и определения: электрод, электролит, ДЭС, кинетика, перенапряжение реакции, электродная поляризация и др.;
- б) носители зарядов в электрохимических системах; электрохимию растворов, электроды, электрохимические цепи, модели ДЭС и их изучение;
- в) кинетические параметры, кинетику, механизм электрохимических реакций и методы их исследования;
- г) экологические проблемы электрохимической технологии;
- д) пути поиска литературы, оборудования, технологии.

2) Уметь:

- а) самостоятельно решать задачи из различных разделов электрохимии;
- б) определять лимитирующую стадию и кинетические параметры электрохимической реакции;
- в) проводить исследования электрохимических процессов стационарными и релаксационными методами, анализировать и интерпретировать полученные результаты.
- г) идентифицировать новые разработки и проблемы в области электрохимического синтеза неорганических и органических веществ; получения покрытий и модификации поверхности; создания новых материалов;
- д) использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности.

3) Владеть:

- а) теоретическими основами электролитов, электродов, электрохимических цепей; двойного электрического слоя и методами их исследования;
- б) теоретическими основами кинетики электродных процессов и навыками самостоятельного управления сложными электрохимическими реакциями и явлениями,
- в) навыками постановки эксперимента для решения задач теоретической электрохимии;
- г) навыками разработки новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований в соответствии с планом развития предприятия;
- д) владеть навыками анализа экспериментальных результатов.

4.2 Перечень и аннотация тем для подготовки к государственному экзамену

Госэкзамен учебным планом не предусмотрен.

5. Требования к выпускным квалификационным работам (ВКР)

5.1 Цели и задачи ВКР

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

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

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

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

- 1) обосновать актуальность выбранной темы, сформулировать научную новизну и практическую значимость; сформулировать задачи, которые выносятся на защиту ВКР;
- 2) провести поиск, анализ и обобщение литературных данных, нормативно – технической документации по теме работы;
- 3) на основе обобщения литературных источников сформулировать задачи исследования;
- 4) представить характеристики основных материалов, реактивов, методов исследования с оценкой погрешности получаемых результатов;
- 5) представить экспериментальную часть работы в виде графиков, таблиц с соответствующими пояснениями;
- 6) провести обсуждение полученных данных и сделать выводы;
- 7) сформулировать заключение по работе, дать рекомендации по использованию результатов.
- 8) при необходимости привести протокольные данные экспериментальных исследований (поляризационные кривые, хронопотенциограммы, спектры) и результаты апробации работы.

Требования к результатам освоения ООП в части выполнения ВКР

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Результаты освоения
ОПК-1	способностью и готовностью	1) Знает: основные законы естественнонаучных дисциплин. 2) Умеет: использовать основные законы

	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. 3) Владеет: навыками самостоятельной работы
ПК-1	способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	1) Знает: технологический процесс в соответствии с регламентом по тематике ВКР. 2) Умеет: использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса по тематике ВКР; 3) Владеет: свойствами сырья и продукции по тематике ВКР.
ПК-2	готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной	1) Знает: методы решения поставленных задач по тематике ВКР; 2) Умеет: использовать современные информационные технологии по тематике ВКР; 3) Владеет: сетевыми компьютерными технологиями по тематике ВКР.

	области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования	
ПК-3	готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	<p>1) Знает: нормативные документы по тематике ВКР;</p> <p>2) Умеет: использовать элементы экономического анализа в практической деятельности по тематике ВКР;</p> <p>3) Владеет: навыками поиска нормативных документов по тематике ВКР.</p>
ПК-5	способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест	<p>1) Знает: правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности по тематике ВКР;</p> <p>2) Умеет: измерять и оценивать параметры производственного микроклимата по тематике ВКР;</p> <p>3) Владеет: опытом организации рабочего места по тематике ВКР.</p>
ПК-16	способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и	<p>1) Знает: физические и химические методы исследования по тематике ВКР;</p> <p>2) Умеет: проводить обработку экспериментальных результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы по тематике ВКР;</p> <p>3) Владеет: методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования по тематике</p>

	оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ВКР.
ПК-18	готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	1)Знает: свойства химических элементов, соединений и материалов на их основе по тематике ВКР; 2)Умеет: использовать знание свойств химических элементов, соединений для решения задач по тематике ВКР; 3) Владеет: навыками работы с химическими реактивами по тематике ВКР.
ПК-20	готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	1)Знает: научно-техническую информацию по тематике ВКР; 2)Умеет: анализировать информацию по тематике ВКР; 3) Владеет: методами поиска отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.

5.2 Общие требования к ВКР

ВКР бакалавра может быть исследовательского, проектного или комбинированного типа (Положение о ВКР бакалавра, специалиста, магистра в системе многоуровневого образования ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 26.06.2016). При оформлении ВКР рекомендуется использовать ГОСТ 7.32 и ГОСТ 2.105.

ВКР исследовательского типа в качестве основного результата может содержать решение научной задачи или обобщение научных результатов на основе анализа литературных источников.

ВКР проектного типа в качестве основного результата может содержать элементы расчетов предлагаемых электрохимических производств (процессов) в сравнении существующими аналогами.

ВКР комбинированного типа сочетает результаты научных исследований и элементы проектирования, а также может быть в качестве основы создания методических и учебных пособий в области технологии электрохимических производств.

ВКР бакалавра должна отвечать следующим требованиям:

- тема ВКР должна быть актуальной;

- работа должна иметь научную новизну и практическую значимость.

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

5.3 Требования к содержанию основной части ВКР

Основная часть ВКР бакалавра состоит из разделов и подразделов, которые следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа.

Формулировка глав и параграфов должна быть четкой, краткой и в последовательной форме раскрывать содержание ВКР.

Основная часть ВКР бакалавра включает:

- а) выбор направления исследований, включающий обоснование направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения НИР;
- б) процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, включая определение характера и содержания теоретических исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;
- в) обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ, обоснование необходимости проведения дополнительных исследований, отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

5.4 Требования к тематике ВКР

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой, рассматривается и утверждается на заседании кафедры, а затем утверждается Ученым советом института. Перечень тем ВКР ежегодно обновляется и корректируется. Примерная тематика ВКР приведена в разделе 7.

6. Информационно-методическое обеспечение ГИА

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

6.1 Основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Ротинян, Александр Леонович. Теоретическая электрохимия [Учебники] : учебник для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. "Хим. технология" .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Студент, 2013 .— 496 с. : ил. — Авт. указ. на обор. тит. л. — Библиогр.: с.485-487 (93 назв.). Предм. указ.: с.488-492 .— ISBN 978-5-4363-0047-4.	30 экз УНИЦ КНИТУ

6.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Березин Н.Б., Межевич Ж.В., Григорьева И.О. Законы Фарадея: методические указания к лабораторным работам. М-во образ. И науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. – 32 с.	78 экз. Кафедра ТЭП, Е-529
2. Березин Н.Б., Межевич Ж.В. Электроды. Электрохимические цепи: методические указания к лабораторным работам. М-во образ. И науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. – 44 с.	78 экз. Кафедра ТЭП, Е-529
3. Межевич Ж.В., Березин Н.Б. Определение кинетических параметров электрохимической реакции методические указания к лабораторным работам. М-во образ. И науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2016. – 28 с.	78 экз. Кафедра ТЭП, Е-529
4. Березин Н.Б., Межевич Ж.В. Контрольные задания и тесты по курсу «Теоретическая электрохимия». М-во образ. И науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. – 44 с.	78 экз. Кафедра ТЭП, Е-529
5. Березин Н.Б., Березина Т.Н., Межевич Ж.В. Электрохимия: учебное пособие. М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т.- Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. – 80 с.	50 экз. Кафедра ТЭП, Е-529
6. Дамаскин, Борис Борисович. Электрохимия [Учебники] : Учеб. — М. : Химия, 2001 .— 623 с. : ил. — Библиогр.: 615-619. Пред. указ.: с.620-623 .— ISBN 5-7245-1047-2.	49 экз УНИЦ КНИТУ

<p>7. Антропов, Лев Иванович. Теоретическая электрохимия [Учебники] : учеб. для студ. хим. и хим.-технол. спец. вузов .— 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 1984 .— 519 с. : ил., табл. — Библиогр.: с.511-512 (58 назв.). Предм. указ.: с.513-518.</p>	<p>104 экз УНИЦ КНИТУ</p>
--	-----------------------------------

6.3. Электронные источники информации

1. Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию /Рос. информ. портал. Режим доступа: <http://elibrary.ru>.

2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: содержит электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

3. ЭБС «Книгафонд». Режим доступа: <http://www.knigafund.ru>.

4. ЭБС «Библиокомплектатор». Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru>

5. Электронный каталог КНИТУ: <http://www.ruslan.kstu.ru>.

6. Научная Электронная Библиотека (НЭБ). Российские журналы в свободном доступе: elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_free.asp.

6.4. Дополнительные электронные источники информации

1. ГОСТы применяемые в электрохимических технологиях. Сайт гальванотехников и специалистов по обработке поверхности: <http://www.galvanicrus.ru>. Доступ свободный из любой точки интернета.

2. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. РОССТАНДАРТ. <http://www.gost.ru>. Доступ свободный из любой точки интернета.

6.5. Российские журналы

1. Гальванотехника и обработка поверхности.

2. Физикохимия поверхности и защита металлов.

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



Володягина А.А.

7. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы

7.1 Перечень вопросов к сдаче государственного экзамена

Госэкзамен учебным планом не предусмотрен.

7.2 Примерные практические задания к сдаче государственного экзамена

Госэкзамен учебным планом не предусмотрен.

7.3 Перечень рекомендуемых тем ВКР

1. Катодное восстановление комплексов металлов.
2. Анодное формирование комплексов металлов.
3. Электроосаждение металлов, неметаллов, сплавов.
4. Кинетика и механизм процессов восстановления и окисления.
5. Роль комплексообразования при электроосаждении металлов.
6. Роль импульсного тока при электроосаждении металлов.
7. Оптимизация водопотребления в электрохимической технологии.
8. Экологические проблемы электрохимических процессов.
9. Вопросы стандартизации в электрохимических процессах.
10. Исследование рН приэлектродного слоя.
11. Элементы проектирования новых электрохимических процессов.
12. Электрохимическое поведение электродов и электролитов.
13. Роль химических аспектов в электрохимических процессах.
14. Носители зарядов в электрохимических системах.
15. Анионные кластеры воды. Проблемы и перспективы в электрохимии.
16. Кинетические параметры электрохимической реакции.
17. Ток обмена при стационарной и импульсной поляризации.
18. Теоретические основы электрохимической защиты конструкций.
19. Вопросы наноматериалов в электрохимической технологии.
20. Проблемы и перспективы развития электрохимической технологии.

8 Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы

Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы включает в себя оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций студента

общекультурными (ОК):

способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и инструменты физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-8);

общепрофессиональными (ОПК):

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

готовностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-2);

готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3);

владением пониманием сущности и значения информации в развитии современного информационного общества, осознания опасности и угрозы, возникающих в этом процессе, способностью соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОПК-4);

владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией (ОПК-5);

владением основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-6);

профессиональными:

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

готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2);

готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4);

способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5);

способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств (ПК-6);

способностью проверять техническое состояние, организовывать профилактические осмотры и текущий ремонт оборудования, готовить оборудование к ремонту и принимать оборудование из ремонта (ПК-7);

готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования (ПК-8);

способностью анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);

способностью проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);

способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);

способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать

границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов (ПК-17);

готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления (ПК-19);

готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20); и защите выпускной квалификационной работы.

8.1 Оценивание результатов освоения ООП при сдаче государственного экзамена

Госэкзамен учебным планом не предусмотрен.

8.2 Оценивание результатов освоения ООП на защите ВКР

Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы включает в себя оценку уровня сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-1);

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

готовностью применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования (ПК-2);

готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности (ПК-3);

способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5);

способностью планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ПК-16);

готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности (ПК-18);

готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-20);

студента при защите выпускной квалификационной работы.

При защите выпускной квалификационной работы оценивается:

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

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

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

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

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

Оценка результатов защиты выпускной квалификационной работы проводится с применением следующих критериев оценивания компетенций.

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.

При оценивании результатов защиты выпускной квалификационной работы применяются следующие шкалы:

Баллы	Оценка	Уровень сформированности компетенций
87-100	отлично	высокий
73-87	хорошо	хороший

61-72	удовлетворительно	достаточный
до 60	неудовлетворительно	недостаточный

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