

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тюменский индустриальный университет»  
Тобольский индустриальный институт (филиал)**


УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
филиала ТИУ в г. Тобольске  
Л.В. Останина  
«25» 09 2020 г.  
Филиал ТИУ  
г. Тобольск



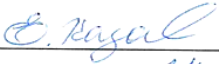
**ПРОГРАММА**  
государственной итоговой аттестации  
выпускников по направлению подготовки  
18.03.02 «Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии»  
Профиль подготовки «Машины и аппараты химических производств»  
Квалификация – бакалавр  
Программа прикладного бакалавриата

Рассмотрено на заседании Учёного совета  
филиала ТИУ в г. Тобольске  
Протокол от «25» сентября 2020 г. № 2  
секретарь совета  
Азисова Т.В. Азисова


РАЗРАБОТАЛ:  
Доцент кафедры  
естественнонаучных и  
гуманитарных дисциплин  
филиала ТИУ в г. Тобольске

  
Ю.К. Смирнова  
«23» 09 2020 г.

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора по УМР  
филиала ТИУ в г. Тобольске

  
Е.В. Казакова  
«24» 09 2020 г.

Заведующий кафедрой  
естественнонаучных и  
гуманитарных дисциплин  
филиала ТИУ в г. Тобольске

  
С.А. Татьянаенко  
«23» 09 2020 г.

## 1 Общие положения

Целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) и основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО), разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тюменский индустриальный университет».

1.1 ГИА по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» профиль подготовки «Машины и аппараты химических производств» включает:

- а) государственный экзамен (ГЭ);
- б) защиту выпускной квалификационной работы (ВКР).

Объем ГИА составляет 9 з.е. (6 недель), из них:

- подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена – 3 з.е. (2 недели), 108 ак. ч., в том числе контактная работа (установочные лекции и консультации перед экзаменом) – 10 ак. ч.;

- защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты выпускной квалификационной работы – 6 з.е. (4 недели), 216 ак. ч., в том числе контактная работа (консультации с руководителем и консультантами по разделам ВКР) – 6 ак. ч.

1.2 Виды профессиональной деятельности выпускников и соответствующие им задачи профессиональной деятельности:

1.2.1 Виды профессиональной деятельности выпускников.

ОПОП ВО по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» профиль подготовки «Машины и аппараты химических производств» предусматривается подготовка выпускников к следующим видам профессиональной деятельности:

- а) производственно-технологическая;
- б) проектная.

1.2.2 Задачи профессиональной деятельности:

*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 управление 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 химической, нефтехимической, биотехнической и смежных отраслей промышленности.

*Проектная деятельность:*

- сбор и анализ информационных исходных данных для проектирования эффективных технологических процессов и установок, характеризующихся высоким уровнем энерго- и ресурсосбережения и экологической безопасностью;
- анализ и оценка альтернативных вариантов технологической схемы и ее отдельных узлов;
- расчет и проектирование отдельных стадий технологического процесса в соответствии с техническим заданием, учетом эколого-экономических ограничений и требований промышленной безопасности;
- проверка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

### 1.2.3 Требования к результатам освоения основной образовательной программы

#### 1.2.3.1 Выпускник должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

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

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

ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности;

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

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

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

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

ОК-9 способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

1.2.3.2 Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

ОПК-1 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-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

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

1.2.3.3 Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

*Производственно-технологическая деятельность:*

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

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

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;

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

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

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

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

ПК-8 способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий.

*Проектная деятельность:*

ПК-17 способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий;

ПК-18 способностью проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем.

## **2 Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственного экзамена**

В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

- профессиональные компетенции (ПК):

ПК-1, ПК-2, ПК-5, ПК-7, ПК-8.

2.1 Перечень основных учебных дисциплин (модулей) образовательной программы или их разделов и вопросов, выносимых для проверки на государственном экзамене:

*Дисциплина «Машины и аппараты химических производств»*

1. Назначение и классификация теплообменных аппаратов.
2. Конструкции кожухотрубчатых теплообменников типов Н и У, К и П.
3. Аппараты воздушного охлаждения: устройство и эксплуатация.
4. Принципиальное устройство тарельчатых ректификационных колонн.
5. Конструкции контактных массообменных устройств (ситчатые, решетчатые, колпачковые, клапанные тарелки).
6. Эксплуатация колонных аппаратов. Пуск и остановка колонн.
7. Устройства для сепарации паро(газо)жидкостных потоков колонных массообменных аппаратов.
8. Насадочные колонные массообменные аппараты. Виды насадок (регулярные, нерегулярные).
9. Конструкции и особенности эксплуатации абсорберов и десорберов.
10. Адсорберы: устройство и эксплуатация.
11. Классификация реакционных аппаратов.
12. Реакторы для жидкостных реакций: перемешивающие устройства, способы организации теплообмена.
13. Принципиальное устройство реакционных аппаратов с неподвижным слоем катализатора (аппараты низкого давления).
14. Конструктивные особенности реакционных аппаратов высокого давления.
15. Принципиальное устройство реакторов с псевдоожиженным слоем катализатора.

Рекомендуемая литература:

1. Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки : учебник / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-2382-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/103194> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Семакина, О. К. Машины и аппараты химических, нефтеперерабатывающих и нефтехимических производств: учебное пособие / О. К. Семакина. — Томск: ТПУ, 2016. — 154 с. — ISBN 978-5-4387-0693-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107722> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Баранов, Д. А. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / Д. А. Баранов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-4984-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130186> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Ким В.С., Конструирование и расчет механизмов и деталей машин химических и нефтеперерабатывающих производств / Ким В.С. - М.: КолосС, 2013. - 440 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 978-5-9532-0468-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953204682.html> (дата обращения: 17.06.2020). - Режим доступа: по подписке.

#### *Дисциплина «Общая химическая технология»*

1. Химическое производство, его структура, назначение основных и вспомогательных подсистем. Основные понятия и определения. Качественные и количественные показатели химического производства: технологические, экономические, социальные, эксплуатационные.

2. Классификация сырья. Обогащение твердого сырья: основные методы, применяемые в промышленности. Методы концентрирования жидкого и газообразного сырья.

3. Источники энергии в химическом производстве. Вторичные энергоресурсы. Тепловой коэффициент полезного действия и пути полного использования энергетических ресурсов.

4. Материальный и тепловой балансы ХТС. Методика составления и расчета статей прихода и расхода материальных и тепловых балансов ХТС и ее подсистем. Примеры.

5. Классификация моделей химико-технологических систем. Функциональная, структурная, операторная, технологическая схемы. Типы технологических связей.

6. Промышленный катализ. Виды катализа и области применения. Свойства катализаторов. Гетерогенный катализ на твердом катализаторе. Области протекания гетерогенно-каталитических процессов. Состав и способы получения промышленных катализаторов.

7. Определение и назначение химического реактора. Требования к промышленным химическим реакторам. Классификация реакторов. Материальный ба-

ланс реакторов. Сравнение реакторов различного типа по интенсивности, селективности и выходу.

8. Выбор оптимальной концентрации и давления для химико-технологических процессов. Примеры процессов.

9. Методы высокотемпературной пирогенитической переработки твердого топлива. Гидрогенизация и газификация твердого топлива.

10. Подготовка нефти к переработке. Первичная (прямая) гонка нефти. Схема двухступенчатой установки атмосферно-вакуумной перегонки нефти.

11. Термокаталитические методы переработки нефти. Каталитический крекинг. Крекинг с движущимся катализатором.

12. Поликонденсационные полимеры и пластмассы на их основе. Производство фенолформальдегидных пластмасс.

13. Полимеризационные полимеры и пластмассы на их основе. Полиэтилен высокого и низкого давления.

Рекомендуемая литература:

1. Сборник лабораторных работ по дисциплине «Общая химическая технология»: учебное пособие / К. В. Граждан, В. А. Исаева, Б. Т. Кунин, Т. Р. Усачева. — Иваново: ИГХТУ, 2017. — 187 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107406> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС: учебник / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампики, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов; под редакцией Х. Э. Харлампики. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1479-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/45973> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Игнатенков, В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи: учебное пособие для вузов / В. И. Игнатенков. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 195 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09222-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450986> (дата обращения: 17.06.2020).

#### *Дисциплина «Ремонт и монтаж оборудования отрасли»*

1. Возможные дефекты и технология ремонта колонной аппаратуры (характер износа, ремонт корпуса, смена обечаек, заварка трещин).

2. Возможные дефекты и ремонт теплообменников (характер износа, ремонт корпуса).

3. Ремонт труб и трубных решеток кожухотрубчатых теплообменников.

4. Возможные дефекты и ремонт АВО.

5. Возможные дефекты и ремонт центробежных и поршневых насосов.

6. Возможные дефекты и ремонт неподвижных соединений.

Рекомендуемая литература:



1. Семакина, О.К. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли: учебное пособие / О.К. Семакина. — Томск: ТПУ, 2018. — 184 с. — ISBN 978-5-4387-0812-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113209> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Лысянников А.В., Эксплуатация, диагностика, ремонт и утилизация транспортных средств специального назначения: курс лекций: в 2 ч. Ч. 1. Основы технической эксплуатации транспортных средств специального назначения / Лысянников А.В., Серебренникова Ю.Г., Шрам В.Г. - Красноярск: СФУ, 2016. - 144 с. - ISBN 978-5-7638-3429-1 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763834291.html> (дата обращения: 17.06.2020). - Режим доступа: по подписке.

3. Лысянников А.В., Эксплуатация, диагностика, ремонт и утилизация транспортных средств специального назначения: курс лекций: в 2 ч. Ч. 2. Техническое обслуживание и текущий ремонт транспортных средств специального назначения / Лысянников А.В., Серебренникова Ю.Г., Шрам В.Г. - Красноярск: СФУ, 2016. - 186 с. - ISBN 978-5-7638-3430-7 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763834307.html> (дата обращения: 17.06.2020). - Режим доступа: по подписке.

*Дисциплина «Эксплуатация оборудования нефтегазоподготовки и переработки»*

1. Особенности эксплуатации аппаратов с псевдоожиженным слоем катализатора.

2. Разновидности и принципиальное устройство трубчатых печей. Особенности эксплуатации трубчатых печей; возможные аварии.

3. Устройство и эксплуатация центробежных и поршневых насосов.

4. Эксплуатация воздушных и газовых компрессорных установок.

5. Эксплуатация трубопроводов и арматуры.

Рекомендуемая литература:

1. Таранова, Л. В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа: учебное пособие / Л. В. Таранова, А. Г. Мозырев. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 236 с. — ISBN 978-5-9961-0944-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64509> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Семакина, О.К. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли: учебное пособие / О.К. Семакина. — Томск: ТПУ, 2018. — 184 с. — ISBN 978-5-4387-0812-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113209> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Баранов, Д.А. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие / Д.А. Баранов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-2295-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная

система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98234> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Дисциплина «Технологические процессы подготовки и первичной переработки нефти и газа»*

1. Классификация процессов переработки нефти, газов и газовых конденсатов. Физические и химические процессы. Нефтеперерабатывающие заводы неглубокой переработки нефти. Поточная схема НПЗ неглубокой переработки сернистой нефти.

2. Основы и технология процессов подготовки нефти. Сбор нефти и газа на промыслах. Подготовка нефти на промыслах. Обезвоживание и обессоливание нефтей. Требования, предъявляемые к поставленным нефтям с промыслов.

3. Образование нефтяных эмульсий. Типы эмульсий. Эмульгаторы и деэмульгаторы. Способы разрушения нефтяных эмульсий. Требования, предъявляемые к деэмульгаторам. Обессоливание и обезвоживание нефтей на электрообессоливающей установке (ЭЛОУ).

4. Стабилизация нефти. Технологическая схема установки стабилизации нефти. Влияние содержания растворенных газов в нефти на оформление схемы.

5. Переработка нефти на нефтеперерабатывающих заводах. Варианты технологических схем переработки нефти по топливному варианту с глубокой и неглубокой переработкой и по нефтехимическому варианту.

6. Принципиальные технологические схемы установок первичной перегонки нефти атмосферной трубчаткой (АТ). Схемы с однократным и с двукратным испарением нефти, с предварительным испарением легких фракций. Преимущества и недостатки каждой схемы. Технологическая схема установки АТ с двукратным испарением нефти.

7. Вторичная перегонка широкой бензиновой фракции. Варианты перегонки бензина по топливному и нефтехимическому варианту. Технологическая схема установки вторичной перегонки широкой бензиновой фракции.

8. Гидроочистка топливных фракций. Химизм процесса, катализ, влияние температуры, давления. Технологическая схема установки гидроочистки.

9. Сбор природного газа на промыслах. Структура газоперерабатывающих заводов (ГПЗ). Сырье ГПЗ. Основные технологические стадии переработки газа на ГПЗ, их назначение и характеристика. Классификация ГПЗ по мощности, по способу отбензинивания газа.

10. Сущность процесса отбензинивания газа. Способы отбензинивания, их сравнительная характеристика. Технологическая схема компрессионного отбензинивания газа.

11. Отбензинивание газа абсорбцией. Сущность процесса. Низкотемпературная абсорбция и масляная абсорбция (МАУ). Технологическая установка установки МАУ

12. Газофракционирующие установки, их назначение и виды. Схемы ГФУ с восходящим и нисходящим режимом давления, со смешанным режимом давления. Технологическая схема центральной газофракционирующей установки (ЦГФУ)

Рекомендуемая литература:

1. Таранова, Л.В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа: учебное пособие / Л.В. Таранова, А.Г. Мозырев. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 236 с. — ISBN 978-5-9961-0944-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64509> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Потехин, В.М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата: учебник / В.М. Потехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 568 с. — ISBN 978-5-8114-2623-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96863> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Технология переработки углеводородных газов: учебник для вузов / В. С. Арутюнов, И. А. Голубева, О. Л. Елисеев, Ф. Г. Жагфаров. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 723 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12398-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/447433> (дата обращения: 17.06.2020).

4. Сарданашвили, А.Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа: учебное пособие / А.Г. Сарданашвили, А.И. Львова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-2260-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105993> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Дисциплина «Машины и агрегаты нефтепереработки и нефтехимии»*

1. Классификация оборудования.
2. Основные требования, предъявляемые к машинам и агрегатам. Характерные особенности эксплуатации машин и агрегатов.
3. Общие принципы и методы проектирования оборудования.
4. Аппараты для разделения неоднородных систем.
5. Машины для перемещения жидкостей и газов.
6. Оборудование для тепловых процессов.

Рекомендуемая литература

1. Поникаров, И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: учебник / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 604 с. — ISBN 978-5-8114-4988-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130190> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Семакина, О. К. Машины и аппараты химической технологии, нефтехимии и биотехнологии: учебное пособие / О. К. Семакина. — Томск: ТПУ, 2014. — 93 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/62926> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Поникаров, И. И. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): учебное пособие / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров, С. В. Рачковский. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 716 с. — ISBN 978-5-8114-4753-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126151> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Дисциплина «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»*

1. Классификация основных процессов защиты окружающей среды на основе физических, химических и кинетических закономерностей.

2. Неоднородные системы и методы их разделения.

3. Методы сепарации пыли из газового потока. Основные методы удаления пыли из газового потока, их краткая характеристика. Классификация пылеуловителей

4. Аппараты сухой механической очистки газов. Пылеосадительные камеры, вихревые пылеуловители, циклоны их устройство, конструкция, принцип действия, область применения.

5. Аппараты фильтрующего действия (очистка газов в фильтрах). Процесс и механизм фильтрации. Характеристика, конструкция, области применения пористых, тканевых, зернистых фильтров.

6. Электрическая очистка газов. Физические основы работы электрофильтров. Классификация и конструкция электрофильтров, их устройство и эксплуатация.

7. Аппараты мокрой очистки газов. Физические основы работы мокрых пылеуловителей (захват частиц пыли жидкостью). Достоинства и недостатки мокрых пылеуловителей

8. Процессы защиты гидросферы (очистка сточных вод). Физико-химические свойства воды. Классификация методов очистки сточных вод.

9. Механические методы очистки сточных вод. Очистка сточных вод от взвешенных частиц. Процеживание, основные аппараты для процеживания и их конструкции. Процессы отстаивания и применяемое оборудование. Очистка сточных вод фильтрованием и разделением.

10. Физико-химические методы очистки сточных вод. Очистка сточных вод флотацией и адсорбцией. Электрохимические методы очистки воды.

11. Химические методы очистки сточных вод. Нейтрализация, окислительно-восстановительные методы. Реагентные методы выделения загрязняющих веществ в виде малорастворимых и нерастворимых соединений.

12. Биохимические методы очистки сточных вод. Очистка в аэротенках. Окситенки. Анаэробные методы биохимической очистки.

13. Процессы и аппараты защиты литосферы (переработка твердых отходов). Классификация твердых отходов. Переработка и утилизация твердых отходов. Устройство полигонов для складирования ТБО.

Рекомендуемая литература:

1. Ветошкин, А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления: учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд., испр. и

доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-2035-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/72577> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ветошкин, А.Г. Технические средства инженерной экологии: учебное пособие / А.Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-2825-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107281> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шевченко, Т. М. Инженерная защита окружающей среды: учебное пособие / Т. М. Шевченко, И. П. Горюнова. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2013. — 123 с. — ISBN 978-5-89070-915-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69541> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

*Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами»*

1. Основные понятия управления технологическими процессами. Особенности управления предприятием и управления технологическим процессом. Сущность управления параметрами химико-технологического процесса (ХТП).

2. Назначение, цели и функции систем управления технологическими процессами. Управление по возмущающему воздействию. Дискретное управление.

3. Функциональная блок-схема локальной автоматической одно контурной системы управления и её основные элементы.

4. Качество управления. Показатели качества управления.

5. Теория динамических звеньев АСУ. Статические динамические свойства звеньев.

6. Типовые динамические звенья АСУ. Статические звенья нулевого, первого и второго порядка. Звено запаздывания. Интегрирующие и дифференцирующие звенья.

7. Системы автоматического управления. Статические и динамические свойства объектов управления: самовыравнивание емкость, запаздывание. Классификация объектов управления: объекты одномерные и многомерные, нейтральные, устойчивые и неустойчивые объекты.

8. Государственная система приборов (ГСП). Основные методы измерения технологических параметров:

9. Измерение электрических величин - носителей информации о состоянии химико-технологического процесса. Характеристики измерительных преобразователей. Аналоговые и цифровые системы преобразования. Способы передачи информации на расстояние.

10. Контроль основных технологических параметров. Измерение давления, температуры, расхода и количества. Основные приборы и особенности их эксплуатации в химической промышленности.

Рекомендуемая литература:

1. Кудинов, Ю.И. Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK): учебное пособие / Ю.И. Кудинов, Ф.Ф. Пашенко. —

2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-1994-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103140> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шалыгин, М.Г. Автоматизация измерений, контроля и испытаний: учебное пособие / М.Г. Шалыгин, Я.А. Вавилин. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-8114-3531-9. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115498> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA: учебное пособие / Х.Н. Музипов, О.Н. Кузяков, С.А. Хохрин [и др.]; под редакцией Х.Н. Музипова. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3265-3. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/110934> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Гаврилов, А.Н. Средства и системы управления технологическими процессами: учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-2294-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91893> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Тушакова З. Р. Системы управления химико-технологическими процессами: учебное пособие / ТИУ; З. Р. Тушакова. - Тюмень: ТИУ, 2020. - 90 с. – Текст: непосредственный.

6. Первозванский, А.А. Курс теории автоматического управления: учебное пособие / А.А. Первозванский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-0995-2. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/68460> (дата обращения: 17.06.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 2.2 Критерии выставления оценок на государственном экзамене

Критерии выставления оценок на государственном экзамене приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Критерии   | Количество баллов |         |
|--|-------------------|---------|
| Глубокие исчерпывающие знания всего технологического процесса, особенностей конструкции и эксплуатации реакционных узлов, вспомогательного оборудования; правильные и конкретные ответы на все вопросы экзаменационного билета; использование в необходимой мере в ответах на вопросы материалов рекомендованной литературы. | 91 – 100          | Отлично |
| Твёрдые и достаточно полные знания технологического процесса, конструктивных осо-  | 76 – 91           | Хорошо  |

|  |         |                     |
|--|---------|---------------------|
| бенностей и эксплуатации основного и вспомогательного оборудования. Допущены в ответах небольшие ошибки или неточности.  |         |                     |
| Достаточно твёрдое знание и понимание основного технологического процесса, использования для его реализации необходимого оборудования. Даны неполные ответы или допущены ошибки в определении терминов, понятий, формулировке правил и законов, особенностей эксплуатации основного и вспомогательного оборудования. | 61 – 75 | Удовлетворительно   |
| Грубые ошибки в ответе, непонимание сущности излагаемых вопросов.  | 0 – 60  | Неудовлетворительно |

При наличии у обучающегося сертификата (золотого, серебряного, бронзового) федерального интернет-экзамена бакалавров результаты зачитываются в качестве результатов государственного экзамена. Перезачтение осуществляется на основании письменного заявления обучающегося на имя председателя государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), представленного не позднее даты начала ГИА в соответствии с календарным учебным графиком. Решение, принятое ГЭК о зачете/отказе в зачете результатов ФИЭБ в качестве результата теоретической/практической части ГЭ/ГЭ, доводится до сведения обучающегося перед началом ГЭ.

Шкала перевода результатов федерального интернет-экзамена бакалавров:  
 Золотой сертификат – ОТЛИЧНО;  
 Серебряный сертификат – ХОРОШО;  
 Бронзовый сертификат – УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО.

### 2.3 Порядок проведения государственного экзамена

Целью ГЭ является выявление и объективная оценка теоретической и практической подготовки выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности, умению систематизировать полученные знания и применять их в решении практических задач.

В соответствии с учебным планом на подготовку и проведение ГЭ отводится 2 недели, что составляет 3 зачётных единицы. В течение этого времени для обучающихся проводятся консультации по каждой из дисциплин, вынесенных на ГЭ.

Расписание работы государственной экзаменационной комиссии доводится до общего сведения группы, сдающей ГЭ, не позднее, чем за месяц до его сдачи.

К ГЭ допускаются обучающиеся, сдавшие все зачёты и экзамены, предусмотренные учебным планом и прошедшие преддипломную практику.

Для идентификации личности при прохождении ГЭ обучающийся предъявляет документ, удостоверяющий личность (паспорт).

Процедура ГЭ проходит с использованием системы поддержки образовательного процесса Educon2 в форме электронного тестирования.

Тест состоит из 100 вопросов теоретического характера.

В начале проведения тестирования в системе Educon2 секретарь ГЭК запускает тест в курсе «Итоговая аттестация». По завершении времени, отведенного на процедуру проведения ГЭ с применением системы Educon2, обучающийся обязан ответить на теоретические вопросы и завершить тестирование.

На оформление ответа на вопросы теста отводится не более трёх астрономических часов. При проведении ГЭ обучающимися могут быть использованы справочные материалы.

Обучающимся во время проведения ГЭ запрещается использовать средства связи.

По завершении ГЭ на закрытом заседании ГЭК обсуждает ответы обучающихся и выставляет обучающимся согласованную итоговую оценку.

Оценка по государственному экзамену формируется на основе ответов на вопросы экзаменационного теста, перечень которых индивидуально генерируется для каждого обучающегося.

Итоговая оценка по ГЭ объявляется обучающимся в день сдачи ГЭ или на следующий рабочий день после проведения ГЭ.

Пересдача ГЭ с целью повышения положительной оценки не допускается.

Обучающиеся, которые сдали ГЭ на оценку «неудовлетворительно», не допускаются к защите ВКР и отчисляются из института в установленном порядке.

#### 2.4 Порядок подачи и рассмотрения апелляции

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право подать апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания ГЭК, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении ГЭ, а также ответы обучающегося.

Апелляция рассматривается на заседании апелляционной комиссии не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи. На заседание апелляционной комиссии приглашаются председатель ГЭК и обучающийся, подавший апелляцию. В этом случае обучающийся должен иметь при себе документы, удостоверяющие личность.



Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии 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 процедуры проведения ГЭ апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

– об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения ГЭ не подтвердились и (или) не повлияли на результат ГЭ;

– об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения ГЭ подтвердились и повлияли на результат ГЭ.

В случае удовлетворения апелляции результат проведения ГЭ подлежит аннулированию, в связи, с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии.

Обучающемуся, подавшему апелляцию, предоставляется возможность повторно пройти ГЭ в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии, не позднее даты завершения обучения в Университете в соответствии с ФГОС ВО.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

### **3 Требования к выпускной квалификационной работе**

По итогам выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

- общекультурные компетенции (ОК):

ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

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

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

ОК-4 способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности;

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

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

ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию;

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

ОК-9 способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.

- общепрофессиональные компетенции (ОПК):

ОПК-1 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-2 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

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

- профессиональные компетенции (ПК):

*Производственно-технологическая деятельность:*

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

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

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;

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

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

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

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

ПК-8 способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий.

*Проектная деятельность:*

ПК-17 способностью участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий;

ПК-18 способностью проектировать отдельные узлы (аппараты) с использованием автоматизированных прикладных систем.

### 3.1 Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

### 3.2 Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

ВКР представляет собой работу, выполненную обучающимся (или группой обучающихся) на базе теоретических знаний и практических навыков, полученных обучающимся в период обучения. При этом она должна быть преимущественно ориентирована на знания, полученные в процессе изучения дисциплин, определяющих направленность (профиль) программы, подводить итог теоретического и практико-ориентированного обучения обучающегося и подтвердить его компетенции.

Выпускная квалификационная работа по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии нефтехимии и биотехнологии» состоит из двух частей:

- расчетно-пояснительной записки, которая по своему содержанию должна соответствовать заданию на выпускную квалификационную работу;
- графической части, содержащей принципиальную технологическую схему установки; КИП и автоматизацию основного аппарата установки, механический чертеж основного аппарата.

ПЗ ВКР должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист
- задание на бакалаврскую работу
- аннотацию
- содержание
- введение
- перечень сокращений и условных обозначений,
- литературный обзор
- технологическую часть
- механическую часть
- КИП и автоматизацию производства
- заключение
- список использованной литературы
- приложения.

Все разделы следует излагать кратко, используя для представления конечных результатов таблицы, графики и диаграммы.

В реферате указывается цель написания работы, краткое ее содержание и основные результаты, полученные в ходе исследования.

В содержании перечисляют заголовки и указывают страницы:

- введение
- заголовки глав (разделов) и подразделов основной части
- заключение
- список использованных источников
- приложения.

Во введении обосновывается актуальность ВКР, теоретическая и (или) практическая значимость, указываются объект, предмет, цель и задачи ВКР, определяются методы исследования, дается краткий обзор информационной базы исследования. Примерный объём введения – 1 – 2 листа.

В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследования. В конце каждой главы (раздела) подраздела следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

В заключении отражаются общие результаты ВКР, формулируются обобщенные выводы и предложения, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы.

Список использованных источников должен включать изученную и использованную в ВКР литературу. Он свидетельствует о степени изученности проблемы и сформированности у обучающегося навыков самостоятельной работы с информационной составляющей ВКР и должен иметь упорядоченную структуру. Библиографические записи в списке литературы оформляют согласно ГОСТ Р-7-0-100-2018.

В приложения следует включать вспомогательный материал, необходимый для полноты изложения результатов работы в пояснительной записке, например:

- промежуточные математические доказательства, формулы, расчеты;
- таблицы вспомогательных данных;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- исходные тексты программ;
- технологические инструкции;
- результаты тестирования и т.д.

Общие требования к структуре, содержанию и оформлению ВКР описаны в «Методическом руководстве по структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», разработанного в ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» в 2019 г.

Презентация разрабатывается с использованием программного пакета Microsoft PowerPoint или его аналогов.

Стиль оформления презентации – строгий, желательно использовать корпоративную символику и шаблоны оформления презентации Тюменского индустриального университета.

стриального университета. Фон слайдов должен быть однотонным светлым. Не рекомендуется использование анимационных эффектов. Не допускается автоматический режим демонстрации. Обязательна нумерация слайдов.

К ВКР предъявляются следующие требования:

- а) соответствие названия ВКР её содержанию, чёткая целевая направленность, актуальность;
- б) логическая последовательность изложения материала, базирующаяся на прочных теоретических знаниях по избранной теме и убедительных аргументах;
- в) корректное изложение материала с учётом принятой научной терминологии;
- г) достоверность полученных результатов и обоснованность выводов;
- д) научный, научно-технический стиль изложения;
- е) оформление ВКР в соответствии с требованиями раздела 4 «Методического руководства по структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», разработанного в ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» в 2019 г.

Объём ВКР должен быть достаточен для изложения путей реализации поставленных задач и достижения поставленной цели, не перегружен малозначимыми деталями. Объём пояснительной записки, как правило, должен находиться в диапазоне 60 – 80 страниц печатного текста (без учета приложений) и 4 – 8 листов графического материала.

### 3.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Общий перечень тем ВКР ежегодно обновляется и утверждается на текущий учебный год приказом директора филиала, по представлению заведующего кафедрой, не позднее, чем за 6 месяцев до начала ГИА. При этом обучающемуся предоставляется право предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности её разработки. Выбор темы ВКР осуществляется обучающимся после консультации с руководителем по письменному заявлению обучающегося о закреплении темы ВКР и руководителя.

Тема ВКР должна быть актуальной. Разработки по теме должны быть реальными и применимы к практическому использованию. Целесообразно выполнение проектов, в основе которых лежат элементы научно-исследовательского характера.

При получении темы обучающемуся выдаётся задание на ВКР (бакалаврскую работу) с указанием исходных материалов, разделов пояснительной записки, перечня графических чертежей и сроков представления на кафедру. Задание на ВКР утверждается заведующим кафедрой. Тема ВКР и руководитель ВКР, закрепляются приказом директора, не позднее даты начала проведения производственной (преддипломной) практики. В задании указываются также фамилии консультантов по специальным разделам, если в этом имеется необходимость.

Обучающийся может получить консультацию также у других преподавателей кафедры.

Руководитель ВКР осуществляет контроль за ходом и сроками выполнения ВКР.

Примерный перечень тем выпускных квалификационных работ для обучающихся направления 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

1. Разработка мероприятий производственной программы энерго-ресурсосбережения.
2. Разработка энерго-ресурсосберегающих мероприятий предприятия.
3. Разработка энерго- ресурсосберегающих мероприятий производства.
4. Разработка мероприятий программы энерго- ресурсосбережения предприятия.
5. Конструктивная разработка основного оборудования установки подготовки нефти.
6. Модернизация основного оборудования маслоабсорбционной установки.
7. Пути повышения энергоэффективности установок переработки газа.
8. Анализ работы оборудования установки низкотемпературной конденсации.
9. Конструктивная разработка основного оборудования установки предварительного сброса воды.
10. Конструктивная разработка основного оборудования установки подготовки нефти.
11. Разработка оборудования узла осушки попутного нефтяного газа месторождения.
12. Разработка оборудования системы охлаждения газа компрессорной станции.
13. Анализ энергоэффективности технологических установок переработки попутного нефтяного газа.
14. Конструктивная разработка оборудования установки каталитического риформинга.
15. Конструктивная разработка основного оборудования установки первичной переработки нефти.
16. Конструктивная разработка теплообменного оборудования установки переработки стабильного конденсата.
17. Конструктивная разработка основного оборудования установки подготовки газа.
18. Пути повышения производительности до .... тыс. тонн в год установки получения моторных масел.
19. Конструктивная разработка теплообменного оборудования установки атмосферной перегонки нефти.
20. Анализ работы основного оборудования установки получения моторных масел.

21. Оптимизация установки фильтрации с конструктивной разработкой ионообменного фильтра.

20. Реконструкция установки деэтанзации газового конденсата с разработкой деэтанизатора.

21. Модернизация ректификационной колонны установки переработки газового конденсата.

22. Конструктивная разработка окислительной колонны установки первичной переработки нефти и получения битума.

#### 3.4 Порядок выполнения и представления в государственную экзаменационную комиссию выпускной квалификационной работы

Расписание работы ГЭК утверждается приказом проректора по образовательной деятельности по представлению заведующего кафедрой и доводится до общего сведения не позднее, чем за месяц до начала защиты ВКР.

Завершённая ВКР, распечатанная вместе со всеми необходимыми приложениями, подписанная обучающимся, консультантом (при наличии) представляется руководителю ВКР не позднее, чем за 10 дней до установленного срока защиты для окончательной проверки и написания отзыва.

Отзыв руководителя отражает работу обучающегося над ВКР: его организованность, умение пользоваться справочной и научной литературой, умение анализировать и обобщать информацию, делать предположения и формулировать выводы. Заведующий кафедрой обеспечивает знакомство обучающегося с отзывом не позднее, чем за 5 календарных дней до защиты ВКР. После окончательной проверки ВКР руководителем проводится нормоконтроль на полноту и качество выполнения текстовой и графической частей ВКР, а также соблюдение требований методических указаний по написанию ВКР и требований ГОСТ 7.32-2017. Проверенная нормоконтролёром работа вместе с замечаниями возвращается обучающемуся для внесения исправления и переработки. Изменения и исправления, указанные нормоконтролёром и связанные с нарушением действующих стандартов и других нормативно-технических документов, обязательны для внесения в ВКР. Предложения нормоконтролёра, касающиеся замены оригинальных исполнений схем и элементов заимствованными и типовыми, упрощения схем и конструкторских элементов вносят в документацию при условии их согласования с руководителем ВКР.

Завершённая ВКР с подписями обучающегося, руководителя и нормоконтролёра передаётся ответственному лицу на выпускающей кафедре для проверки ВКР на объем заимствования с использованием системы «Антиплагиат. ВУЗ». ВКР должна быть представлена на проверку не позднее, чем за 8 рабочих дней до установленного срока защиты. Требуемый показатель оригинальности текста ВКР оценивается не менее чем в 50%.

Обучающийся обязан не производить в работе изменения, направленные на обход алгоритмов проверки системы «Антиплагиат. ВУЗ». Не допускается к защите письменная работа, измененная с целью обхода алгоритмов проверки системы «Антиплагиат. ВУЗ».

В случае если степень оригинальности не соответствует установленной, работа с приложением результата проверки возвращается на доработку. В случае успешного прохождения процедуры проверки ВКР на объём заимствований работа не возвращается обучающемуся, а передаётся проверяющим на подпись заведующему кафедрой вместе с отчётом с указанием степени оригинальности и отзывом руководителя не позднее, чем за 5 рабочих дней до установленного срока защиты.

ВКР в неполном объёме, имеющая замечания, не прошедшая проверку на объём заимствования к защите не допускается. Обучающийся, не представивший своевременно на подпись необходимые материалы, к защите не допускается.

Заведующий кафедрой формирует проект приказа о допуске обучающихся к защите ВКР не позднее, чем за 2 дня до установленного срока защиты.

### 3.5 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР осуществляется в соответствии с графиком работы итоговой аттестационной комиссии.

Секретарь ГЭК по защите выпускной квалификационной работы до начала процедуры защиты формирует пакет документов, являющихся обязательными:

- приказ о закреплении тем и руководителей выпускных квалификационных работ;

- приказ о допуске к выполнению выпускной квалификационной работы;

- отзыв руководителя выпускной квалификационной работы;

- другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной выпускной квалификационной работы, печатные статьи, макеты, образцы материалов, изделий и т.д.;

- зачетная книжка;

- копия паспорта студента.

В процессе защиты выпускной квалификационной работы обучающийся делает доклад об основных результатах своей работы, как правило, продолжительностью не более 10 минут, отвечает на вопросы членов комиссии по существу работы, а также на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренные в ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки. Общая продолжительность защиты ВКР, как правило, не более 30 минут.

Процедура защиты выпускной квалификационной работы, по письменному заявлению обучающегося может проходить на иностранном языке. При этом в состав ГЭК вводится преподаватель иностранного языка, на котором осуществляется защита.

За достоверность результатов, представленных в выпускной квалификационной работе, несет ответственность обучающийся – автор выпускной квалификационной работы.

Итоги защит ВКР (бакалаврских работ) обсуждаются членами ГЭК в закрытом режиме после окончания защиты последнего обучающегося. При возникновении разногласий при оценке решающим является голос председателя ГЭК.



Председатель ГЭК оглашает результаты защиты ВКР, при этом отмечаются практическая ценность и другие достоинства (или недостатки) ВКР. Также ГЭК может дать рекомендации на внедрение или использование ВКР, дальнейшее обучение обучающихся в магистратуре.

При успешной защите ВКР (бакалаврской работы) ГЭК принимает решение о присвоении обучающемуся квалификации бакалавра и выдаче диплома о высшем образовании.

Обучающиеся, не прошедшие ГИА в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (подтвержденные документально), вправе пройти ГИА без отчисления из Университета в установленном порядке.

### 3.6 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требования ФГОС) на основе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы

Предъявляемые требования к выполнению выпускной квалификационной работы и рейтинговая шкала по ним представлены в таблицах 2,3.

Таблица 2

Рейтинговая оценка выполнения выпускной квалификационной работы, оцениваемая руководителем работы

| №  | Требования, предъявляемые к ВКР   | Баллы   |
|--|---|---------|
| Рейтинговая оценка ВКР, оцениваемая руководителем работы |   |         |
| 1.   | Качество анализа технической литературы   | 0 – 15  |
| 2.   | Выполнение технологической части с приведением расчетов, их анализом и выводами | 0 – 35  |
| 3.   | Качество выполнения расчетов  | 0 – 30  |
| 4.   | Качество выполнения иллюстрированного материала                                 | 0 – 20  |
|  | Итого максимально   | 0 - 100 |

Таблица 3

Рейтинговая оценка защиты выпускной квалификационной работы

| №  | Виды деятельности   | Баллы  |
|----|---|--------|
| 1. | Соответствие содержания ВКР предъявленной теме. Наличие в работе практической значимости и/или научной новизны.   | 0 – 10 |
| 2. | Уровень использования нормативной и иной документации в процессе написания ВКР.   | 0 – 5  |
| 3. | Полнота и качество выполнения ВКР. Наличие завершённости работы, системности и логической взаимосвязи разделов ВКР.                                       | 0 – 15 |
| 4. | Содержание доклада (лаконичность, свободное изложение, знание и чтение схем и чертежей, качество презентационных материалов). Тема ВКР в докладе раскрыта | 0 – 20 |
| 5. | Ответы на вопросы по теме ВКР (лаконичность, обоснован-   | 0 – 50 |

|  |                 |                       |
|--|-----------------|-----------------------|
|  | ность, полнота) |                       |
|  |                 | Итого максимально 100 |

Итоговая оценка выполнения и защиты выпускной квалификационной работы рассчитывается как среднее арифметическое баллов по каждому из обозначенных требований в соответствии с рейтинговой шкалой:

ОТЛИЧНО – 91-100;

ХОРОШО – 76-90;

УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО – 61-75;

НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО – 0-60.

### 3.7 Порядок подачи и рассмотрения апелляции

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право подать апелляцию.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного испытания.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания ГЭК, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также ВКР и отзыв руководителя ВКР.

Апелляция рассматривается на заседании апелляционной комиссии не позднее двух рабочих дней со дня ее подачи. На заседание апелляционной комиссии приглашаются председатель ГЭК и обучающийся, подавший апелляцию. В этом случае обучающийся должен иметь при себе документы, удостоверяющие личность.

Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания 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 государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае удовлетворения апелляции результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем, протокол о рассмотрении апелляции, не позднее следующего рабочего дня передается в государственную аттестационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии.

Обучающемуся, подавшему апелляцию, предоставляется возможность повторно пройти государственное аттестационное испытание в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии, не позднее чем через два рабочих дня после вынесения решения апелляционной комиссией.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Апелляция на проведение государственного аттестационного испытания повторно не принимается.

#### **4 Особенности государственных итоговых аттестационных испытаний для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)**

4.1. Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

4.1.1 При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих требований:

- проведение ГИА для инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами или лицами с ОВЗ, если это не создает трудностей для инвалидов и лиц с ОВЗ, а также иных обучающихся при прохождении ГИА;

– присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам или лицам с ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами ГЭК);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам или лицам с ОВЗ техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывание в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

4.1.2 Все локальные нормативные акты Университета по вопросам проведения ГИА доводятся до сведения обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ в доступной для них форме.

4.1.3 По письменному заявлению обучающегося инвалида или лица с ОВЗ продолжительность сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ итогового аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи ГЭ, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на ГЭ, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;

- продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР – не более чем на 15 минут.

4.1.4 Обучающийся инвалид или лицо с ОВЗ не позднее чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей.

К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого итогового испытания).

4.2 В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию обучающегося государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию обучающегося государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| номер изменения | номер листа |        |          | дата внесения изменения | дата введения изменения | всего листов в документе | ФИО, подпись, ответственного за внесение изменений |
|-----------------|-------------|--------|----------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--|
|                 | измененного | нового | изъятого |                         |                         |                          |  |
|                 |             |        |          |                         |                         |                          |  |
|                 |             |        |          |                         |                         |                          |  |
|                 |             |        |          |                         |                         |                          |  |
|                 |             |        |          |                         |                         |                          |  |
|                 |             |        |          |                         |                         |                          |  |
|                 |             |        |          |                         |                         |                          |  |
|                 |             |        |          |                         |                         |                          |  |