

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б2.В.04(Пд)
(индекс практики)

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Производственная практика (преддипломная практика)
(наименование практики)

по направлению подготовки
18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

направленность (профиль)
Рациональное использование сырьевых и энергетических ресурсов

Форма обучения: очная

Год набора: 2023

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов практики по семестрам

Семестр	8	Итого
Форма контроля	Зачет с оценкой	
Вид занятий		
Самостоятельная работа под руководством преподавателя	1,8	1,8
Промежуточная аттестация	0,2	0,2
Контактная работа	144	1448
Иные формы	142	142
Итого	144	144

Программу практики составил(и):

Доцент, доцент, к.п.н., Кравцова М.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Старший преподаватель, Шевченко Ю.Н.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование программы практики:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Программа практики составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2027 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № _____ г.).

1. Цель практики

Цель – обобщение и закрепление сформированных профессиональных умений, развитие опыта деятельности в области будущей профессии, разработка выпускной квалификационной работы.

Задачи:

- научиться анализировать аппаратное оформление, технологический режим исследуемых процессов с позиции энерго- и ресурсосбережения;
- получить опыт по выработке предложений по сбережению и вторичному использованию ресурсов;
- научиться анализировать конструкцию и материалы основного и вспомогательного оборудования, принципы и режимы работы с позиции эффективности, энерго- и ресурсосбережения;
- научиться анализировать способы монтажа оборудования и оценивать его надежность, безопасность;
- научиться анализировать принципы управления исследуемым процессом, оценивать управление с позиции энерго- и ресурсосбережения, надежности, безопасности.

1. Обобщение информационных материалов по выбранной теме (литературный обзор по теме исследования).
2. Формирование цели и задачи выпускной квалификационной работы.
3. Обоснование актуальности выбранной темы.
4. Описание существующего положения с указанием недостатков.
5. Выбор технического решения по совершенствованию объекта рассмотрения.
6. Описание усовершенствованного процесса, технологии, аппарата.
7. Проведение необходимых расчетов (расчет материального баланса, расчет теплового балансов процессов, конструкционных расчетов аппаратов и т.п).
8. Формирование заключения по результатам ВКР.

2. Место практики в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная практика – «Общая химическая технология 1,2,3», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии», «Технология переработки и утилизации отходов 1,2», «Процессы и аппараты защиты окружающей среды», «Производственная практика (научно-исследовательская работа) 2».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной практики необходимо как предшествующее.

3. Вид практики, способ и форма (формы) ее проведения

Вид практики: производственная

Способ: стационарная, выездная

Форма (формы) проведения практики: дискретная.

4. Тип практики

Преддипломная практика.

5. Место проведения практики

Предприятия химического направления, оснащенные современным технологическим оборудованием и испытательными приборами, научно-производственные объединения, соответствующие направлению подготовки студентов: ООО «Тольяттикаучук», ПАО «Тольяттиазот», ПАО «Куйбышевазот», АО «Сызранский нефтеперерабатывающий завод», ООО «Средневожская химическая компания», ООО «ОЗОН» и другие профильные предприятия.

Производственная практика (преддипломная практика) проводится также в ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» на кафедре «Химическая технология и ресурсосбережение» и/или в лабораториях Научно-аккредитационного центра «Физико-химических и экологических исследований ТГУ».

6. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК10-Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1. Использует инструменты технико-экономического анализа при выполнении профессиональных и прикладных задач	Знать: инструменты технико-экономического анализа.
		Уметь: применять обоснованные экономические решения.
		Владеть: навыками проведения экономических расчетов.
УК11-Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-11.1. Применяет правовые нормы для противодействия коррупционному поведению	Знать: понятие коррупционной деятельности.
		Уметь: выявлять признаки коррупционного поведения.
		Владеть: навыками выявления признаков коррупционного поведения и его пресечения
ПК-2 – Способен использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	ПК-2.2. Имеет практический опыт применения прикладных программ для расчета технических параметров энерго- и ресурсосберегающих процессов и проведения мониторинга природных сред	Знать: методы математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов;
		Уметь: -работать в качестве пользователя персонального компьютера; - использовать численные методы для решения математических задач.
		Владеть: навыками использования методов вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования.
ПК-3 – Способен изучать научно-техническую	ПК-3.1. Проводит поиск и анализ научно-технической	Знать: основные источники информации; классификационные библиографические системы

информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	информации в области использования ресурсосберегающих технологий в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии	Уметь: грамотно обработать научно-техническую информацию по выбранной теме и оформить аналитический обзор.
		Владеть: методами поиска, сбора и классификации научно-технической информации.
ПК 4- Способен обеспечивать проведение технологического процесса в соответствии с регламентом, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ПК-4.1. Знает современные технологические процессы в области химической, биотехнологии и нефтехимии	Знать: - основные теории процессов и конструкции гидродинамических, теплообменных и массообменных аппаратов; - состав технологических линий и назначение отдельных единиц технологического оборудования.
		Уметь: принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов.
	ПК-4.4. Знает особенности лабораторного и технологического оборудования технологии в области химической, биотехнологии и нефтехимии	Владеть: - навыками выбора технических средств и технологии с учетом экологических рисков и ресурсосбережения; - навыками практического выбора методов контроля режимов работы технологического оборудования.
		Знать: - требования техники безопасности при работе в лаборатории процессов и аппаратов химической технологии; - методики исследования основного оборудования химико-технологических процессов; -методы планирования эксперимента; Уметь: экспериментально получать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные с помощью построения графических зависимостей и оценки погрешности вычислений и измерений. Владеть: навыками обработки данных экспериментальных исследований по заданной методике.
ПК-5 Способен моделировать энерго- и ресурсосберегающие процессы в	ПК-5.1 Знает методы идентификации математических описаний энерго- и	Знать: алгоритмы построения физических и математических моделей процессов.
		Уметь: проводить расчет

промышленности	ресурсосберегающих процессов на основе экспериментальных данных и методы их оптимизации с применением эмпирических и/или физико-химических моделей	математического баланса проектируемого процесса.
		Владеть: навыками построения математических моделей технологических процессов.
ПК6- Способен обосновывать технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии для повышения энерго- и ресурсосберегающих параметров.	ПК-6.1. Проводит технологическое сопровождение всех этапов химико-технологического процесса получения продукции и обеспечения ее качества производства органических веществ для решения задач профессиональной деятельности	Знать: методы выбора, расчета и оптимизации при эксплуатации и создании технологического оборудования.
		Уметь: - критически оценивать варианты решений; - производить расчеты по оптимизации работы технологического оборудования.
		Владеть: - навыками проведения расчетов по оптимизации работы технологического оборудования; - методами организации и проведения энерго-ресурсосберегающих процессов с использованием традиционных и инновационных технологий.
ПК 7- Способен к проведению расчетов для эколого-экономического обоснования внедрения энерго- и ресурсосберегающих технологий с учетом показателей воздействия на окружающую среду	ПК-7.2 Умеет выявлять основные источники загрязнения окружающей среды, превышающие нормативные значения, в соответствии с требованиями нормативных правовых актов	Знать: экологическое законодательство.
		Уметь: осуществлять поиск оптимальных решений при создании технологий и оборудования химических предприятий с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты.
ПК8-Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом	ПК-8.2 Умеет проводить лабораторные исследования, замеры и анализы отобранных проб	Уметь: обосновывать предлагаемое решение с позиции экологической безопасности.
		Знать: способы отбора проб.
		Уметь: планировать экспериментальные исследования, получать, обрабатывать и анализировать полученные результаты
		Владеть: правилами планирования эксперимента

требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные		
--	--	--

7. Структура и содержание практики

Вид учебной работы	Этапы практики	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
СРП	1. Подготовительный этап Ознакомление с методическими указаниями по оформлению ВКР	8	1,8	-	
ИФ	2. Основной этап 2.1.Разработка выпускной квалификационной работы.	8	71	-	
ИФ	3. Заключительный этап 3.1. Оформление отчета как варианта ВКР: техническое оформление отчета с титульным листом, актом о прохождении практики; 3.2. Сбор подписи руководителя и печати; 3.3. Подготовка презентации к защите.	8	71	-	Отчет по практике (вариант ВКР) с оригинальностью 75%
ПА	Предзащита ВКР на кафедре	8	0,2	-	Отчет по практике (вариант ВКР) с оригинальностью 75% Вопросы к предзащите №№1-40
Форма (формы) отчетности по практике					Отчет по практике (вариант ВКР) с оригинальностью 75%
Итого:			144		

Требования к отчетности по практике

Итогом прохождения преддипломной практики является предварительная защита выпускной квалификационной работы, на которую представляется распечатанный вариант ВКР, макеты плакатов или презентация работы.

Выпускная квалификационная работа включает пояснительную записку 40-80 стр., в которой должны быть следующие разделы:

1. Титульный лист
2. Задание на выполнение ВКР
3. Календарный план выполнения ВКР
4. Аннотация (не менее 1 стр.)
5. Содержание
6. Определения, обозначения, сокращения (при необходимости)
7. Введение (не менее 1 стр.)
8. Основная часть
9. Заключение (выводы) (не менее 1 стр.).
10. Список использованных источников (не менее 20 источников, в т.ч. не менее 5 на иностранном языке)
11. Приложения (при необходимости)

Отчеты по преддипломной практике должны включать все разделы, начиная с аннотации, но иметь собственный титул по практике и акт прохождения практики.

8. Образовательные технологии

Используются следующие технологии:

1. Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность. Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.
2. Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.
3. Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента на консультациях.

9. Методические указания

По окончании преддипломной практики студент представляет к защите оформленный вариант выпускной квалификационной работы.

При разработке выпускной квалификационной работы студент ориентируется на тему, утвержденную ректором ТГУ, а также на задание по ВКР и календарный план выполнения ВКР, выданные руководителем ВКР. Руководителем преддипломной практики является руководитель ВКР, также утвержденный приказом ректора.

При разработке ВКР студент опирается на действующее Положение о выпускной квалификационной работе, утвержденное ректором ТГУ, при оформлении ВКР студент должен следовать Методическим указаниям по оформлению выпускных работ по программам бакалавриата, действующим в ТГУ, согласно приказа Ректора.

Итогом преддипломной практики является предварительная защита ВКР перед комиссией по предварительной защите. Результат преддипломной практики оценивается индивидуально по пятибалльной шкале. Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов. Всю отчетную документацию обучающийся сдает руководителю практики не позднее последнего дня практики. Отчетная документация должна быть проверена в системе «Антиплагиат» (необходимый минимум 75%).

Отчеты по практикам оформляются как в электронном виде (для проверки в программе Антиплагиат), так и на бумажном носителе. На титульном листе отчета указывается фамилия, имя, отчество студента, номер группы, руководители практики от кафедры и предприятия, дата сдачи отчета и год прохождения практики.

К отчету прилагается акт о прохождении практики, на котором ставится подпись с оценкой от руководителя практики от предприятия и печать подразделения, где проходила практика.

10. Оценочные средства

10.1. Паспорт оценочных средств

Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
УК-10; УК-11; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6; ПК-7; ПК-8	Отчет по практике (вариант ВКР) с оригинальностью не менее 75%. Вопросы к защите №№1-25.

10.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля успеваемости

10.2.1. Отчет по практике

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

1. Литературный обзор. Обоснование темы исследования.

Краткое описание и регламент выполнения

- Анализ энерготехнологических систем в химической технологии.
- Проблемы энергетических ресурсов, связанные с объектом исследования.
- Проблема рационального использования сырьевых ресурсов.
- Анализ методов снижения энергопотребления объектом исследования.
- Примеры рационального использования сырья по выбранному объекту.
- Патентный поиск по энергосбережению и повторному использованию сырьевых ресурсов в аспекте выбранной темы (для технологических процессов).
- Выводы по результату проведения литературного обзора и определение дальнейшего направления исследования.

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется студенту, если литературный обзор выполнен в соответствии с заданием, проанализировано более 20 источников, включая 5 англоязычных источников и патенты.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если литературный обзор выполнен с некоторыми отклонениями от задания, имеются недоработки или неточности.

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если литературный обзор не в полной мере отвечает заданию, имеет недочеты и неточности, обобщен недостаточный объем литературных источников.

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если литературный обзор не соответствует заданию, не раскрывает сути разрабатываемой темы и содержит грубые ошибки.

2 Основная (технологическая) часть

Краткое описание и регламент выполнения

- Описание существующего положения (технологического процесса) выбранного для разработки в ВКР объекта с указанием узких мест с позиций рационального использования энергетических или сырьевых ресурсов (обязательно представление технологических схем процессов).
- Выбор и описание технического решения по совершенствованию выбранного объекта с позиций рационального использования энергетических или сырьевых ресурсов (обязательно представление технологических схем процессов).
- Обоснование оптимальных технологических и других параметров.
- Выводы и обоснование необходимости проведения расчетов (аппаратов, составление и расчёт материального и энергетического балансов существующих и предлагаемых процессов) и определения для них параметров и условий (ограничений).

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется студенту, если материал изложен самостоятельно, предложено оригинальное решение проблемы, проведено обоснование основных параметров.

оценка «хорошо» выставляется студенту, если материал представляет переделанный регламент или другой нормативный документ, предложенное решение проблемы недостаточно оригинально, проведено обоснование некоторых параметров.

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если материал представляет собой цитируемый регламент или другой нормативный документ, описан изучаемый объект без значительных усовершенствований, проведена выборка оптимальных параметров.

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если описано существующее положение выбранного объекта без анализа недостатков и предложений по его усовершенствованию.

3 Расчетная часть

Краткое описание и регламент выполнения

- Расчет материального баланса, существующего и предлагаемого процессов.
- Расчет энергетического баланса, существующего и предлагаемого процессов.
- Технологический (конструктивный) расчет и/или выбор основного оборудования.
- Оценка экономической и экологической эффективности (при необходимости).
- Выводы по результатам проведённых расчетов (сравнительный анализ и сопоставление результатов).

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется студенту, если раздел выполнен в соответствии с требованиями и содержанием работы, методология выполнения расчетов соблюдена, расчёты выполнены на хорошем профессиональном уровне и отражают сущность работы;

оценка «хорошо» выставляется студенту, если раздел выполнен в соответствии с требованиями и содержанием работы, методология выполнения расчетов соблюдена, расчёты выполнены на хорошем профессиональном уровне и отражают сущность работы, но отражены и рассчитаны не все значимые показатели проекта;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если раздел выполнен в соответствии с требованиями и содержанием работы, методология выполнения расчетов соблюдена, расчёты представлены усечено и недостаточно качественно подтверждают результаты работы;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если проведенные расчеты не отражают результатов работы, методология предоставления расчетов нарушена.

10.2.2. Иллюстративный материал, презентация

(наименование оценочного средства)

Краткое описание и регламент выполнения

Содержание практики носит индивидуальный характер и зависит от темы выпускной бакалаврской работы.

Презентация должна включать цель, задачи, актуальность работы, основную часть работы (существующее положение (использование данной технологии в настоящее время и проблемы, которые возникают при использовании), предлагаемое решение (технологическую схему, предполагаемые оптимизированные показатели при внедрении), результаты проведенных расчетов и их анализ, основные технологические показатели процессов), результаты работы (тезисно). Обязательно представить результаты литературного обзора и/или патентного поиска. В выводах представить основные (оптимизированные параметры) предлагаемого решения, экономическую и/или экологическую эффективность предлагаемого решения.

Материал представляется в виде графиков, таблиц и диаграмм.

Критерии оценки:

оценка «отлично» выставляется студенту, если презентация последовательно и наглядно представляет сущность рассматриваемой темы ВКР;

оценка «хорошо» выставляется студенту, презентация выполнена с некоторыми замечаниями;

оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если презентация отражает сущность работы, но материал не структурирован.

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если презентация не отражает сущность работы.

10.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

10.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

№ п/п	Вопросы к зачету с оценкой
1	Обоснуйте актуальность темы бакалаврской работы.
2	Цели и задачи исследования.
3	Современное состояние проблемы исследования.
4	Определите объект и предмет исследования. ВКР
6	Какие материалы были собраны в ходе прохождения практики?
7	Какие экспериментальные исследования были проведены?
8	Какая приборная база была использована.?
9	Произведен ли расчет материального баланса?
10	Какое техническое решение предлагается?
11	Достоинства и недостатки существующих технологических процессов.
12	Какое оборудование используется в технологическом процессе.
13	Какие узкие места имеет предмет исследования?
14	Какое оборудование работает неэффективно и требует модернизации или замены?
15	Прокомментируйте материалы собственных исследований.
16	Сформулируйте новизну Вашей работы.
17	Результаты патентного поиска.
18	Есть ли аналог Вашего предлагаемого технического решения?
19	Объясните, используя собственные результаты и литературные данные, ценность проведенных исследований.
20	Обоснуйте технологические режимы работы оборудования.
21	Опишите методику проведения эксперимента.
22	Практическая значимость материалов, представленных в ВКР.
23	Чем определяется достоверность полученных экспериментальных данных?
24	Рассчитывался ли экономический эффект от внедрения новых решений?
25	Докладывались материалы исследований на студенческих конференциях?

Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
Зачет с оценкой (устно)	«отлично»	Отчет (вариант бакалаврской работы) содержит необходимый и достаточный объем материалов, соответствует заданию, грамотно оформлен. Отчет успешно прошел проверку на Антиплагиат. Студент свободно владеет излагаемым материалом.
	«хорошо»	Отчет (вариант бакалаврской работы) содержит необходимый и достаточный объем материалов, соответствует заданию, оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями, но имеет недочеты или неточности. Отчет успешно прошел проверку

		на Антиплагиат. Студент владеет излагаемым материалом достаточно хорошо.
	«удовлетворительно»	Отчет (вариант бакалаврской работы) содержит достаточный объем материалов, соответствует заданию не в полной мере, оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями, но имеет недочеты или неточности. Отчет успешно прошел проверку на Антиплагиат. Студент недопонимает сути изложенного материала.
	«неудовлетворительно»	Отчет (вариант бакалаврской работы) не содержит необходимый и достаточный объем материалов, не соответствует заданию, оформлен с отклонениями от предъявляемых требований. Отчет не прошел проверку на Антиплагиат. Студент не понимает сути изложенного материала.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение практики

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Рудский В. В.	Основы природопользования: учебное пособие / В. В. Рудский, В. И. Стурман. - 2-е изд. - Москва: Логос, 2020. - 208 с. - ISBN 978-5-98704-772-9.	учебное пособие	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2	Загкейм А. Ю.	Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие / А. Ю. Загкейм. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Логос, 2020. - 304 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-497-1.	учебное пособие	2020	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3	Власов О. А.	Технологии переработки отходов: учебник / О. А. Власов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 304 с. - ISBN 978-5-9729-0807-3	учебник	2022	ЭБС "ZNANIUM.COM"
4	Перегудов Ю. С.	Переработка отходов в химической технологии неорганических веществ: учебное пособие / Ю. С. Перегудов, С. И. Нифталиев. — Воронеж: ВГУИТ, 2019. — 50 с. — ISBN 978-5-00032-430-1.	учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»
5	Долженко Л. А.	Наилучшие доступные технологии в очистке городских сточных вод. Технологические расчеты: учебное пособие / Л. А. Долженко, Е. В.	учебное пособие	2021	ЭБС «Лань»

		Яковлева. — Ростов-на-Дону : Донской ГТУ, 2021. — 202 с. — ISBN 978-5-7890-1941-2.			
--	--	--	--	--	--

11.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
6	Бочкарев В. В.	Оптимизация химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Бочкарев ; Томский политехнический университет. - Томск : ТПУ, 2014. - 263 с. - ISBN 978-5-4387-0420-1.	учебное пособие	2014	ЭБС "IPRbooks"
7	Кузнецова И.М.; Харлампиди.Х. Э.	Общая химическая технология [Электронный ресурс]: основные концепции проектирования химико-технологических систем : учебник / И. М. Кузнецова [и др.] ; под ред. Х. Э. Харлампиди. - Изд. 2-е, перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 380 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1479-6.	учебник	2014	ЭБС "Лань"
8	Москвичев Ю. А., Григоричев А.К., Павлов О.С.	Теоретические основы химической технологии. Учебное пособие. — 2-е изд., испр. — СПб.: Лань, 2016. — 272 с.:	учебное пособие	2016	ЭБС «Лань»
9	Баранов Д.А.	Процессы и аппараты химической технологии: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2016. — 408 с.	учебное пособие	2016	ЭБС «Лань»

10	Левенец Т. В.	Основы химических производств [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т. В. Левенец, А. В. Горбунова, Т. А. Ткачева. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 122 с. : ил. - ISBN 978-5-7410-1292-5.	учебное пособие	2015	ЭБС "IPRbooks"
-----------	----------------------	--	-----------------	-------------	-------------------

11.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

— Бутлеровские сообщения

Научный англо-русскоязычный химический журнал. Публикует статьи по основным разделам химии и смежным дисциплинам. Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Для зарегистрированных пользователей сайта доступен полнотекстовый архив с 1999 года: <http://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru>

— Химия в интересах устойчивого развития

В журнале публикуются оригинальные научные сообщения и обзоры по химии процессов, представляющих основу принципиально новых технологий, создаваемых в интересах устойчивого развития, или усовершенствования действующих, сохранения природной среды, экономии ресурсов, энергосбережения. Входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ. Доступен полнотекстовый архив с 2001 по 2005 год: <http://www.sibran.ru/journals/Hviur/>

— ЭБС «Лань» (права принадлежат ООО «ЭБС ЛАНЬ»), договор № 318 от 22.04.2020 г. с 07.05.2020 г. по 06.05.2021 г., договор № 452 от 02.06.2020 г. с 28.07.20 г. по 27.07.2021 г. (по адресу <http://www.e.lanbook.com>) включает в себя полнотекстовые электронные версии всех книг, вышедших в издательстве, а также коллекции полнотекстовых файлов других издательств. В базе представлены не только учебные издания, но и научная литература, а также словари.

— ЭБС «ZNANIUM.COM» (права принадлежат ООО «ЗНАНИУМ»), договор № 464 от 04.06.2020 г. с 12.08.2020 г. по 11.08.2021 г. (по адресу <http://www.new.znanium.com>). В базе представлены не только учебные издания, но и научная литература, а также словари, справочники.

— Научная электронная библиотека (права принадлежат ООО «РУНЭБ», договор № 1274 от 02.12.2019 г.). На платформе Научной электронной библиотеки (по адресу <http://www.elibrary.ru>) все студенты и сотрудники университета имеют доступ к 98 полнотекстовым научным журналам.

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно
2	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно
3	Компасс-3D	Договор № 652/2014 от 07.07.2014г., срок действия - бессрочно
4	MathCAD	Договор № 652/2014 от 07.07.2014г., срок действия - бессрочно

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Лаборатория «Процессы и аппараты защиты окружающей среды». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (А-409)	Столы ученические моноблоки, столы, стулья, доска аудиторная (меловая), проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в пространстве., установка, позволяющая создать аэродинамическую тягу
2	Лаборатория «Высокомолекулярные соединения». Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (А-220)	Столы лабораторные островные; столы лабораторные пристенные; столы лабораторные; шкаф вытяжной; шкаф вытяжной 1500ШВ; весы аналитические ВЛР200; сушильный шкаф Snol 58/350; стол виброустойчивый; стол письменный; шкафы для хим. реативов; тумба для посуды и хим. реативов; холодильник «Орск»; регулятор напряжения БП2100; магнитная мешалка ММ02; термостат UTU4; автоклав; полимеризатор; штатив лабораторный; доска аудиторная трехсекционная; табуреты лабораторные; химическая посуда
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры