

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

Б1.В.04
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии переработки отходов химических и нефтехимических предприятий
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
18.04.01 «Химическая технология»

направленность (профиль)
Рациональное использование природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и нефтехимии

Форма обучения: очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 8 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	3	Итого
Форма контроля	экзамен	
Вид занятий		
Лекции	16	16
Лабораторные	16	16
Практические	32	32
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,35	0,35
Контактная работа	64,35	64,35
Самостоятельная работа	188	188
Контроль	35,65	35,35
Итого	288	288

Рабочую программу составил(и):

Зав. кафедрой, доцент, к.п.н. Кравцова М.В.

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

Преподаватель, доцент, к.т.н. Сабитов С.С.

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

Рецензирование рабочей программы дисциплины:

☒

Отсутствует

☐

Рецензент

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

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности)

18.04.01. Химическая технология

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2023г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 1 от «07» сентября 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование знаний и навыков в области выбора, использования и расчета характеристик основных технологических процессов и оборудования для утилизации и переработки промышленных отходов химических и нефтехимических предприятий

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Процессы и аппараты химических и нефтехимических предприятий».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Производственная практика (Научно-исследовательская работа 3)», «Производственная практика (Научно-исследовательская работа 4)»

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК – 1 Способен организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, осуществлять сбор информации об имеющихся ресурсах и тепловой энергии, о состоянии оборудования производства; разрабатывать задания для исполнителей в области рационального использования природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и нефтехимии	ПК-1.1. Организует работу персонала первичного научно-исследовательского подразделения на основании программы проведения научных исследований в области рационального использования природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и нефтехимии	Знать: - основы организации коллективной научно-исследовательской деятельности и эффективные методики проведения научных исследований;
		Уметь: -разрабатывать планы и программы проведения научных исследований; - анализировать и систематизировать результаты научных исследований исполнителей, в соответствии с разработанной программой
	ПК-1.2. Разрабатывает планы и программы проведения научных исследований и технических разработок,	Владеть: - практическими навыками внедрения научных исследований, при создании технологий переработки отходов химических и нефтехимических предприятий. Знать: - новые перспективные технологии и технические решения, в области переработки отходов химических и нефтехимических предприятий.

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
	задания для исполнителей при проведении научных исследований и технических разработок в области рационального использования природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и нефтехимии	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно использовать результаты научно-исследовательской деятельности при внедрении новых технических решений, в производственной деятельности предприятия; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками внедрения научных исследований в области рационального использования природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и нефтехимии
ПК – 2 Готов к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, решения нестандартных задач, основанных на принципах моделирования технических систем, выбору методик и средств решения задачи в области рационального использования природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и нефтехимии	ПК-2.1. Имеет практический опыт применения программных средств для расчетов и обработки экспериментальных данных в области рационального использования природных и сырьевых ресурсов в химической технологии и нефтехимии	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -современные методы поиска, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации.
		<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -использовать современные, методики при проведении исследований, позволяющие эффективно решать поставленные производственные задачи.
		<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -практическими навыками использования современных методик и программного обеспечения, при проведении научных исследований в области переработки отходов химических и нефтехимических предприятий.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1 Отходы, связанные с производством неорганических веществ	Лек №1	Основные понятия, цели, задачи, концептуальные основы дисциплины. Отходы производства серной кислоты, фосфорной кислоты, азотной и соляной кислот, аммиака.	3	2			
	Лек №2	Отходы производства хлора и содопродуктов. Ртутьсодержащие отходы.	3	2			
	Пр № 1.	Классификация и характеристика промышленных выбросов,	3	4			Отчет по практическому занятию № 1.
	Сам	Изучение теоретического материала практическому заданию №1	3	16			
	Пр № 2	Расчет нормативов образования твердых отходов.	3	4			Отчет по практическому занятию № 2.
	Сам	Ознакомление с 5 методами нормативов образования отходов, со справочниками.	3	16			
	Пр № 3.	Оценка вариантов переработки отходов	3	4			Отчет по практическому занятию № 3.

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Сам	Изучить наилучшие достигнутые технологии (НДТ) ИТС	3	16			
	Пр № 4.	Расчет электрофильтра	3	6			Отчет по практическому занятию № 4.
	Сам	Ознакомиться с теорией очистки газов от пыли в электрическом поле	3	16			
	Пр № 5.	Расчет пористых металлических фильтров для очистки выбросов от пыли.	3	6			Отчет по практическому занятию № 5.
Модуль 2. Химические отходы химических и нехимических производств	Лек № 3.	Стоки гальванических цехов.	3	2			
	Лек № 4.	Общие принципы утилизации тяжелых металлов и отработанных кислот. Регенерация травильных растворов.	3	2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Сам	Усвоить теоретические основы по очистке газов фильтрованием через пористые материалы. Ознакомиться с конструкциями фильтров.	3	16			
	Пр № 6.	Методы и средства мокрой механической очистки отходящих газов	3	8			Отчет по практическому занятию № 6.
	Сам	Изучить конструкции аппаратов мокрой очистки газов их достоинства и недостатки	3	16			
	Лаб № 1.	Аппараты физико-химической очистки газов. Процессы и аппараты адсорбции газов.	3	4			Отчет по лабораторной работе № 1
	Сам	Изучить технологические схемы абсорбции, адсорбции. Требования к сорбентам.	3	23			
Модуль 3. Отходы производства органических материалов	Лек №5	Отходы производства хлорированных углеводородов, пластмасс, поливинилацетата.	3	2			
	Лек № 6	Утилизация отработанных масел и кислых гудронов.	3	2			

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек № 7.	Отходы производства резинотехнических изделий.	3	2			
	Лек № 8.	Шламы нефтеперерабатывающих заводов. Отходы нефте-химического и	3	2			
	Лаб № 2.	Компаундирование масел.	3	4			Отчет по лабораторной работе № 2
	Сам	Изучить присадки к базовым маслам зарубежных и отечественных	3	23			
	Лаб № 3.	Деасфальтизация нефтяных остатков низкокипящими растворителями.	3	6			Отчет по лабораторной работе № 3
	Сам	Изучить промышленные установки деасфальтизации	3	23			
	Лаб № 4.	Депарафинизация масляного сырья кристаллизацией из растворов.	3	2			Отчет по лабораторной работе № 4
	Сам	Изучить промышленные установки депарафинизации	3	23			
	ПА	Промежуточная аттестация	3	0,35	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Подготовка к экзамену		3	35,65	-	-	Экзамен
Итого:				288			

5. Образовательные технологии

При реализации учебного курса дисциплины используются следующие методы: технология традиционного обучения, включающая лекции и практические работы, которые предполагают последовательное изложение материала преподавателем. Лекция с элементами дискуссии, с использованием передовых технологий. Практическое занятие с решением задач, проводится обсуждение результатов работ.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Для освоения темы необходимо:

- изучить учебный материал по данной дисциплине воспользовавшись лекционным материалом и материалами библиотечного фонда по данной тематике;
- уделить внимание на изучение наилучших доступных технологий утилизации и обезвреживания отходов химических и нефтехимических производств.

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

- изучение теоретического материала по изучаемой теме, изложенного в учебно-методических пособиях и монографиях, приведенных в обязательной литературе программы;
- ознакомление, просмотр интернет-ресурсов, повторение учебного материала.
- подготовка к аудиторным занятиям - практическим и лабораторным работам.
- оформление отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3	ПК – 1	Отчеты по практическим занятиям № 1-3, лабораторным работам 1-2 Вопросы к экзамену 1 – 30.
3	ПК – 2	Отчеты по практическим занятиям № 4-6, лабораторным работам 3-4 Вопросы к экзамену 31 – 60.

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Практическая работа № 1 «Расчет пористых металлических фильтров для очистки выбросов от пыли»

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Цель работы: приобретение навыков и знаний по расчету и конструкции пористых фильтров.

Принадлежности: персональный компьютер с доступом к сети Интернет, ПО Microsoft Word, раздаточный материал.

Алгоритм выполнения задания:

1. Изучить лекционный и раздаточный материал.
2. Рассчитать параметры пористого металлического фильтра для очистки воздуха от пыли глинозема, при нормальном атмосферном давлении ($P_{атм} = 100$ кПа) и температуры воздуха 20°C . Начальное сопротивление фильтра $\Delta P_{нач} = 10$ кПа. Плотность частиц загрязнителя $\rho_{ч} = 3,9 \cdot 10^3$ кг/м³. Пористость осадка ПО = 0,5. Вязкость воздуха при 20°C : $\mu = 18 \cdot 10^{-6}$ Па·с. Другие исходные данные по вариантам представлены в таблице 1: расход воздуха Q; концентрация пыли в воздухе $c_{вх}$; требуемая тонкость очистки $d_{то}$ абс; наибольшее допустимое (конечное) сопротивление фильтра $\Delta P_{кон}$; время непрерывной работы фильтра τ .

Таблица 1 – Исходные данные (варианты)

№ вар	Q, м ³ /ч	$c_{вх}$, мг/м ³	$d_{то}$ абс, мкм	$\Delta P_{кон}$, кПа	τ , ч	Пористый материал	Форма частиц	П	h, мм
1, 10	150	5	5	20	50	Бронза	Сфера	0,33	1
2, 11	160	10	4	25	45	Ст50ХГ	Сфера	0,25	0,7
3, 12	120	15	3	15	40	Ст50ХГ	80 % Сф	0,30	0,5
4, 13	140	20	10	20	35	Ст50ХГ	20 % Сф	0,28	2
5, 14	100	25	16	15	30	Ст50ХГ	Лепестковая	0,26	3
								0,24	4
7, 16	170	35	10	25	20	Железо	Тарельчатая	0,38	2
8, 17	100	40	16	15	15			0,42	3
9, 18	180	45	25	20	10	Бронза	Сфера	0,35	4

3. Ответить на контрольные вопросы:

Сущность процесса фильтрации.

Классификация фильтров по типу перегородки.

Параметры, характеризующие процесс фильтрации.

Что означает максимальное время работы фильтра?

4. Сформировать и предоставить отчет по практическому занятию. Выполненное практическое занятие должно быть оформлено в электронном виде (с расширением *.doc/docx).

Критерии оценки:

оценка «зачтено» ставится студенту, если отчет по практическому занятию включает более 50% от требуемого объема и выполнен в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии, студент отвечает на два заданных вопроса по теме практического занятия;

оценка «не зачтено» ставится студенту, если отчет практическому занятию включает менее 50% от требуемого объема или при наличии отчета студент не отвечает ни на один вопрос по теме выполненного занятия.

7.2.2. Лабораторная работа № 1 «Деасфальтизация нефтяных остатков низкокипящими растворителями»

Типовой(ые) пример(ы) задания(ий)

Цель работы: приобретение знаний и навыков по производству масел методами деасфальтизации нефтяных отходов.

Принадлежности: персональный компьютер с доступом к сети Интернет, ПО Microsoft Word, коническая колба объемом 250 мл, колба Бунзена, воронка Бюхнера или воронка коническая, мерный цилиндр, сырье – гудрон, полугудрон, низкокипящий растворитель (изопентан или фракция нк-70 °С прямогонного бензина), раздаточный материал.

Алгоритм выполнения работы:

1. Изучить лекционный и раздаточный материал.

2. В коническую колбу объемом 250 мл помещают 5 – 10 г сырья деасфальтизации и медленно приливают при непрерывном перемешивании десятикратное количество растворителя (лёгкой бензиновой фракции, выкипающей до 70 °С). Полученный раствор оставляют не менее чем, на 12 часов для выделения асфальтенов, после чего их отделяют от раствора фильтрованием через бумажный фильтр. Оставшиеся на фильтре асфальтены промывают растворителем, применявшимся для деасфальтизации, затем их сушат сначала на воздухе, а потом в сушильном шкафу при температуре 105 ± 2 °С, взвешивают и определяют выход в расчете на взятое сырье.

От фильтрата, полученного при отделении асфальтенов, отгоняют растворитель, для чего его сливают в предварительно взвешенную колбу Вюрца (или другую колбу с отводом). Колбу нагревают на водяной бане. После отгона растворителя колбу с деасфальтизированным остатком охлаждают до комнатной температуры, взвешивают и определяют содержание деасфальтизата (в % масс. от сырья деасфальтизации). Сырье, деасфальтизат и асфальтены анализируют, определяя для сырья и деасфальтизата вязкость и коксуемость, а для асфальтенов – зольность, если это предусмотрено заданием.

3. Обработать результаты эксперимента и представить в виде таблиц 1, 2

Таблица 1 – Материальный баланс деасфальтизации

Взято:	масса, г	% масс. на сырье
Сырье		
Получено:		
Деасфальтизат		
Асфальтены		

Потери		
Всего:		

Таблица 2 – Свойства сырья и полученных продуктов

	Коксуемость, % масс.
Исходное сырье	
Деасфальтизат	
Асфальтены	

4. Ответить на контрольные вопросы:

- Назначение процесса деасфальтизации.
- Какие растворители применяют при деасфальтизации гудрона в процессах получения масел или сырья для гидрокрекинга или каталитического крекинга. Объясните выбор растворителей.
- Сравните состав деасфальтизата при использовании в качестве растворителей пропана, бутана, бензиновой фракции НК-70 °С.
- Области применения асфальта и деасфальтизата.
- Основные факторы, влияющие на процесс деасфальтизации гудрона пропаном.
- Влияние тяжелых металлов, серо-, азот- и кислородсодержащих соединений на свойства нефтепродуктов.

5. Сформировать и предоставить отчет по лабораторной работе. Выполненная лабораторная работа должна быть оформлена в электронном виде (с расширением *.doc/docx).

Критерии оценки:

оценка «зачтено» ставится студенту, если отчет по лабораторной работе включает более 50% от требуемого объема и выполнен в соответствии с требованиями указанными в учебно-методическом пособии;

оценка «не зачтено» ставится студенту, если отчет по лабораторной работе включает менее 50% от требуемого объема.

Темы письменных работ

Письменные работы учебным планом не предусмотрены.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы к экзамену (устно)
1.	Особенности энерго- и ресурсосбережения в химической промышленности
2.	Методы и этапы подготовки и переработки твердых отходов. Основные технологические схемы
3.	Особенности энерго- и ресурсосбережения в нефтехимической промышленности
4.	Утилизация отходов углеобогащения, основные параметры и технологические схемы
5.	Особенности энерго- и ресурсосбережения в нефтяной промышленности
6.	Утилизация углистых сланцев
7.	Особенности энерго- и ресурсосбережения в газовой промышленности
8.	Кислые гудроны, их состав, виды и способы утилизации
9.	Вторичные энергетические ресурсы химического и нефтехимического комплексов
10.	Утилизация гидролизного лигнина
11.	Утилизация стеклобоя, пластиковых бутылок, металлических банок в России и за рубежом
12.	Классификация отходов в нефтехимической промышленности
13.	Классы опасности отходов. Временное хранение отходов, их транспортировка на полигон
14.	Классификация отходов в нефтяной промышленности
15.	Концепция минимизации отходов
16.	Вторичные материальные ресурсы
17.	Открытые и замкнутые схемы химического производства
18.	Экономическая эффективность безотходных производств
19.	Виды вредных воздействий химических производств
20.	Переработка твердых отходов химических производств
21.	Утилизация отходов пластмасс и эластомеров
22.	Утилизация и обезвреживание сточных вод химических производств
23.	Водные ресурсы и химическая технология
24.	Водооборотные циклы химических производств
25.	Утилизация и обезвреживание газообразных отходов
26.	Утилизация и обезвреживание шламов химических производств
27.	Обезвреживание особо токсичных и радиоактивных отходов
28.	Химическая переработка нефти
29.	Каталитический риформинг углеводородов
30.	Производство этилбензола и диэтилбензола
31.	Производство стирола
32.	Производство полиолефинов и полистирола
33.	Переработка нефтяного попутного – газа (НПГ)
34.	Производство метанола
35.	Перечислите основные фундаментальные принципы замкнутой системы производства
36.	Четыре принципа используемые при создании безотходной технологии
37.	Основные свойства аэрозольных выбросов

38.	Принцип работы электрофильтра
39.	Что означает максимальное время работы фильтра?
40.	Утилизация фосфогипса
41.	Назовите области применения скрубберов Вентури
42.	Охарактеризуйте 5 наиболее часто употребляемых приема очистки сточных вод химического производства
43.	Каталитическая очистка газов от органических веществ
44.	Каталитическая очистка газов от оксидов азота
45.	Перечислите признаки, по которым принято классифицировать радиоактивные отходы
46.	Что такое абсорбция, адсорбция, хемосорбция и десорбция?
47.	Горючие (топливные) вторичные энергетические ресурсы
48.	Тепловые вторичные энергетические ресурсы
49.	Вторичные энергетические ресурсы избыточного давления
50.	Взаимодействие производства и окружающей среды
51.	Назначение процесса депарафинизации
52.	Что понимают под малоотходным производством?
53.	Область применения сорбции
54.	Основные методы используемые для очистки воздуха от радиоактивных газов и аэрозолей
55.	Сорбенты и требования к ним
56.	Назначение процесса деасфальтизации
57.	Основные факторы, влияющие на процесс деасфальтизации гудрона пропаном
58.	Принципиальные схемы утилизации отходов сернокислотного производства
59.	Схемы утилизации отходов переработки металлургических производств
60.	Фусы, их состав, образование в коксохимических производствах, направления утилизации

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Экзамен (устно)	«отлично»	Ответ на два теоретических вопроса, студент хорошо владеет материалом и отвечает на один дополнительный вопрос с пониманием, приводит примеры.
		«хорошо»	Ответ на два теоретических вопроса, студент хорошо владеет материалом, ответ на теоретический материал одного из вопросов экзаменационного билета неполный, отвечает на один дополнительный вопрос, приводит примеры.
		«удовлетворительно»	Ответ на теоретический материал по одному из двух теоретических вопросов

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
			полный, ответы на дополнительные вопросы по теоретическому экзаменационному материалу билета должны быть близкими к теории.
		«неудовлетворительно»	Не отвечает ни на один из теоретических вопросов, не может ответить ни на один дополнительный вопрос.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. 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	Хорошавин Л. Б. и др.	Основные технологии переработки промышленных и твердых коммунальных отходов	Учебное пособие	2016	ЭБС "IPRbooks"
2	Мелконян Р.Г., Панихин Г.И.	Утилизация опасных отходов: технология использования и утилизации опасных отходов	учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
3	Ветошкин А.Г.	Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности. В 2-х частях. Ч. 2. Переработка и утилизация промышленных отходов	учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»
4	Широков Ю.А.	Экологическая безопасность на предприятии	учебное пособие	2018	ЭБС «Лань»

8.2. 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
5	Федоренко В. Ф. и др.	Инновационные технологии получения энергии из отходов сельского и лесного хозяйств	Монография	2012	ЭБС "IPRbooks"
6	Подавалов Ю. А.	Экология нефтегазового производства	Монография	2013	ЭБС "IPRbooks"

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
7	Соколов Л. И.	Переработка и утилизация нефтесодержащих отходов	Монография	2017	ЭБС "IPRbooks"
8	Моссэ А. Л.	Плазменные технологии и устройства для переработки отходов	Монография	2015	ЭБС "IPRbooks"
9	Соколов Л. И.	Сбор и переработка твердых коммунальных отходов	Монография	2017	ЭБС "IPRbooks"
10	Крылов П. М.	Ресурсный потенциал России	Учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"
11	Клинков А. С. и др.	Утилизация и вторичная переработка полимерных материалов	Учебное пособие	2012	ЭБС "IPRbooks"
12	Гончаров В.С. и др.	Технологии переработки и утилизации отходов	Учебное пособие	2018	ЭБС "IPRbooks"

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Альтернативная энергетика и экология (ISJAEЕ) – международный научный журнал, ISSN 1608 - 8298 один из крупнейших в мире научных журналов в области альтернативной энергетики и экологии, орган Международной Ассоциации Водородной Энергетики и Международной Ассоциации Альтернативной Энергетики и Экологии – <http://www.isjaee.com/jour>
- Журнал «Новая энергетика» содержит полезную информацию о технологиях, которые помогут Вам хорошо ориентироваться в мире альтернативной энергетики, разбираться в конструкциях генераторов энергии, не требующих топлива – <http://www.faraday.ru/rusnet.html>
- Журнала Global Journal of Environmental Science and Management, посвященного защите окружающей среды, промышленной экологии и управлению в этой области – <http://www.gjesm.net>
- Интернет-ресурс о возможностях использования возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и технологиях энергосбережения – <http://aenergy.ru/>
- Сбор информации и обсуждение возможности использования альтернативных источников энергии в современном мире – <http://alternativa.dviger.com/>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Office Standard	Договор от 19.05.2015г. № 690., срок действия - бессрочно; Договор от 20.07.2016г. № 727, срок действия – бессрочно.
2	Windows	Договор от 19.05.2015г. № 690, срок действия - бессрочно

8.5. 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	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

№ 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
	аттестации. (А-118)	
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. реактивов ; 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. (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.
4	Помещение для самостоятельной работы студентов (С-705)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.