

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

Б1.В.15
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки

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

направленность (профиль)

Рациональное природопользование, рециклинг и утилизация отходов

Форма обучения: заочная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 5 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	КР, экзамен	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные	4	4
Практические	4	4
Руководство: курсовые работы	1	1
Промежуточная аттестация	0.35	0.35
Контактная работа	13.35	13.35
Самостоятельная работа	158	158
Контроль	8.65	8.65
Итого	180	180

Рабочую программу составил(и):

Доцент, доцент, к.х.н. Орлов Ю.Н.

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

(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 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2025г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Химическая технология и ресурсосбережение»

(протокол заседания № 2 от «19» сентября 2019 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов системного представления о процессах химической технологии, протекающих в аппаратах для их осуществления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: высшая математика; физика; общая и неорганическая химия; органическая химия; общая химическая технология; физическая химия.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: технология переработки и утилизации отходов; биотехнология; моделирование и оптимизация энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии; процессы и аппараты защиты окружающей среды; энергоресурсосберегающие технологии; технологии очистки сточных вод; технологии переработки полимеров.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
готовность осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств (ПК-7)		Знать: основы современной технологии и особенности работы оборудования, основы программирования профилактических и ремонтных работ.
		Уметь: на основе этих знаний вносить коррективы в работу оборудования; планировать и проводить профилактику и ремонт оборудования.
		Владеть: информацией о новых химических технологиях и оборудовании, методах проведения профилактики технического состояния оборудования.

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. Гидромеханические процессы	Лек1	Классификация основных химико-технологических процессов. Общие принципы расчета химических процессов и аппаратов.	4	2	-	посредством «онлайн-консультации».	Вопросы к экзамену № 1-2
	Пр1	Практическое занятие №1. Гидромеханические процессы	4	2	10	Выполнение практического задания консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.	Отчет по практическому занятию № 1
	Лек2	Идеальные и реальные жидкости. Гидравлика и гидравлические процессы.	4	2	-	посредством «онлайн-консультации».	Вопросы к экзамену № 3-4
	Лаб1	Виртуальная лабораторная работа № 1. Гидродинамические режимы течения жидкости	4	2	10	Выполнение лабораторной работы консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.	Отчет по лабораторной работе № 1
	СР	Основы гидрокинетики и гидродинамики. Трубопроводы. Насосы и компрессоры.	4	9	-	-	Вопросы к экзамену № 4-10

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Гидромеха- нические процессы	СР	Гидромеханические процессы разделения неоднородных систем. Материальный баланс процесса разделения. Отстаивание	4	9	-	-	Вопросы к экзамену № 11-12
	Лаб2	Виртуальная лабораторная работа № 2. Скорость гравитационного осаждения частиц	4	2	10	Выполнение лабораторной работы с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.	Отчет по лабораторной работе № 2
	СР	Осаждение под действием центробежных сил, электрического поля.	4	9	-	-	Вопросы к экзамену № 13-14
	СР	Фильтрация. Мокрая очистка газов.	4	9	-	-	Вопросы к экзамену № 15-18
	СР	Перемешивание в жидкой среде. Псевдооживление твердого зернистого материала.	4	9	-	-	Вопросы к экзамену № 19-21
	ПА	Промежуточная аттестация	4	0.35	-		Анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.
Модуль 2. Тепловые процессы	СР	Основы теории тепловых процессов. Способы передачи тепла. Теплопроводность. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности.	4	9	-	-	Вопросы к экзамену № 22-23

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 2. Тепловые процессы	СР	Конвективный теплообмен. Коэффициент теплоотдачи. Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Тепловое излучение. Коэффициент теплопередачи. Движущая сила тепловых процессов.	4	10	-	-	Вопросы к экзамену № 24-29
	СР	Процессы нагревания, охлаждения, конденсации и испарения.	4	10	-	-	Вопросы к экзамену № 30-37
	Пр2	Практическое занятие №2. Тепловые процессы	4	2	10	Выполнение практического задания консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.	Отчет по практическому занятию № 2
	СР	Классификация и конструкции теплообменных аппаратов. Основные методы расчета теплообменных аппаратов.	4	10	-	-	Вопросы к экзамену № 38-41
	СР	Основы теории массообменных процессов, массопередача. Способы выражения составов фаз. Материальный баланс массообменных процессов.	4	10	-	-	Вопросы к экзамену № 42-44
Модуль 3. Массо- обменные процессы	СР	Основное уравнение массопередачи. Средняя движущая сил массообменных процессов. Зависимость между коэффициентами массопередачи и массоотдачи.	4	10	-	-	Вопросы к экзамену № 45-46

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3. Массо- обменные процессы	СР	Абсорбция. Материальный и тепловой балансы процесса абсорбции. Принципиальные схемы абсорбционных процессов.	4	10	-	-	Вопросы к экзамену № 47-49
	Пр3	Практическое занятие №3. Абсорбция	4	2	10	Выполнение практического задания консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.	Отчет по практическому занятию № 3
	СР	Разделение жидких смесей перегонкой. Ректификация. Принципиальные схемы процессов ректификации.	4	10	-	-	Вопросы к экзамену № 50-53
	СР	Материальный и тепловой балансы процесса ректификации. Установки для ректификации многокомпонентных смесей,	4	10	-	-	Вопросы к экзамену № 54-57
	Пр4	Практическое занятие №4. Ректификация	4	2	10	Выполнение практического задания консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.	Отчет по практическому занятию № 4

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3. Массо- обменные процессы	СР	Аппаратурное оформление процессов абсорбции и ректификации.	4	10	-	-	Вопросы к экзамену № 58-59
	СР	Расчёт аппаратов для проведения абсорбции и ректификации.	4	10	-		Вопросы к экзамену № 60
	КР	Курсовая работа	4	1	-		Пояснительная записка, чертежи
		Итоговое тестирование	4	8.65	40		Итоговое тестирование
Итого:				180	100		

5. Образовательные технологии

Используется технология дистанционного обучения с формой обучения по сетевой технологии. Изучение курса происходит посредством самостоятельного изучения рекомендуемых учебно-методических материалов и сдачи тестов, с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. Методические указания по освоению дисциплины

1. Изучить теоретический материал по учебникам и учебным пособиям, по краткому курсу лекции, по теоретическому материалу, представленному в индивидуальных заданиях;
2. Внимательно изучить пример выполнения задания;
3. Выполнить индивидуальное задание;
4. Разместить результаты выполнения заданий на личной странице сетевого курса для проверки преподавателем.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ПК-7	<i>Отчёты по практическим занятиям №1-4. Отчёты по лабораторным работам № 1-2. Курсовая работа. Итоговое тестирование. Вопросы к экзамену № 1-50</i>

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

7.2.1. Банки тестовых заданий (размещены на Образовательном портале ТГУ или в системе электронного обучения Moodle)
(наименование оценочного средства)

7.2.2. Типовые примеры тестовых заданий

1. К какой группе процессов химической технологии относится фильтрование жидкостей или газов через пористую перегородку?

- а) гидромеханические процессы
- б) тепловые процессы
- в) массообменные процессы
- г) механические процессы

2. Какой интервал значений критерия Рейнольдса соответствует переходному режиму движения жидкости в прямых трубах с малой шероховатостью стенок?

- а) $1000 < Re < 2300$
- б) $1000 < Re < 4900$
- в) $2300 < Re < 10000$
- г) $2300 < Re < 4900$

3. Какой интервал значений критерия Рейнольдса соответствует турбулентному режиму осаждения шарообразной частицы в неподвижной неограниченной среде?

- а) $Re > 0,2$
- б) $Re < 0,2$
- в) $0,2 < Re < 500$
- г) $Re > 500$

4. Чему будет равно гидростатическое давление на глубине 15 м от поверхности воды, если давление на поверхность составляет 1 кгс/см^2 ?

- а) $1,15 \text{ кгс/см}^2$
- б) $2,5 \text{ кгс/см}^2$
- в) $8,5 \text{ кгс/см}^2$
- г) 16 кгс/см^2

5. Какое количество осветлённого продукта может быть получено при разделении 1 т суспензии, если содержание твёрдого вещества в суспензии составляет 10% (масс.), в осадке – 80% (масс.), а его содержанием в осветлённом продукте можно пренебречь?

- а) 900 кг

- б) 875 кг
в) 850 кг
г) 800 кг

Темы письменных работ

№ п/п	Темы
1	Расчет установки концентрирования сточных вод, содержащих примеси $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$
2	Расчет установки концентрирования сточных вод, содержащих примеси CuSO_4
3	Расчет установки концентрирования сточных вод, содержащих примеси KCl
4	Расчет установки концентрирования сточных вод, содержащих примеси MgCl_2
5	Расчет установки концентрирования сточных вод, содержащих примеси MgSO_4
6	Расчет установки концентрирования сточных вод, содержащих примеси NH_4Cl
7	Расчет установки концентрирования сточных вод, содержащих примеси NaNO_3
8	Расчет установки концентрирования сточных вод, содержащих примеси Na_2SO_4
9	Расчет абсорбционной установки для поглощения водой аммиака из воздушно-аммиачной смеси
10	Расчет абсорбционной установки для поглощения водой диоксида серы из инертного газа (азота)
11	Расчет абсорбционной установки для поглощения водой пара метилового спирта из инертного газа
12	Расчет абсорбционной установки для поглощения паров бензола из парогазовой смеси поглотительным маслом
13	Расчет ректификационной установки разделения бинарной смеси ацетон - бензол
14	Расчет ректификационной установки разделения бинарной смеси ацетон - вода
15	Расчет ректификационной установки разделения бинарной смеси ацетон – этанол
16	Расчет ректификационной установки разделения бинарной смеси бензол – уксусная кислота
17	Расчет ректификационной установки разделения бинарной смеси вода – уксусная кислота
18	Расчет ректификационной установки разделения бинарной смеси метанол - вода
19	Расчет ректификационной установки разделения бинарной смеси метанол - этанол
20	Расчет ректификационной установки разделения бинарной смеси хлороформ - бензол
21	Расчет ректификационной установки разделения бинарной смеси этанол - вода
22	Расчет ректификационной установки разделения бинарной смеси этилацетат – уксусная кислота

Краткое описание и регламент выполнения

Курсовая работа включает расчёт типовой установки (выпарной, абсорбционной, ректификационной). При выполнении работы студент изучает действующие стандарты, справочную литературу, приобретает навыки выбора аппаратуры, оформления технической документации.

Критерии оценки:

Оценки	Критерии и нормы оценки
«отлично»	<p>Выставляется студенту, если студент набрал 85-100 баллов.</p> <p>Уровень оригинальности работы, проверенной в системе «Антиплагиат» составляет минимум 50%.</p> <p>Теоретическая часть курсовой работы содержит необходимый и достаточный объем материалов в соответствии с заданием. Расчетная часть сделана правильно.</p> <p>Пояснительная записка выполнена в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии. Графическая часть выполнена аккуратно, и отвечает всем требованиям ГОСТ и ЕСКД.</p>
«хорошо»	<p>Выставляется студенту, если студент набрал 70-84 баллов.</p> <p>Уровень оригинальности работы, проверенной в системе «Антиплагиат» составляет минимум 50%.</p> <p>Теоретическая часть курсовой работы содержит необходимый и достаточный объем материалов в соответствии с заданием. Расчетная часть сделана правильно.</p> <p>Пояснительная записка выполнена в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии. Графическая часть выполнена аккуратно, и отвечает всем требованиям ГОСТ и ЕСКД, но допускаются неточности в правильности постановки размеров (избыточность размеров, отсутствие оптимальной компоновки).</p>
«удовлетворительно»	<p>Выставляется студенту, если студент набрал 55-69 баллов.</p> <p>Уровень оригинальности работы, проверенной в системе «Антиплагиат» составляет минимум 50%.</p> <p>Теоретическая часть курсовой работы содержит достаточный объем материалов в соответствии с заданием. Расчетная часть сделана правильно.</p> <p>Пояснительная записка выполнена в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии.. Графическая часть выполнена аккуратно, и отвечает всем требованиям ГОСТ и ЕСКД, но допускаются неточности в правильности постановки размеров (избыточность размеров, отсутствие оптимальной компоновки).</p>
«неудовлетворительно»	<p>Выставляется студенту, если студент набрал 0-54 баллов.</p> <p>Алгоритмы расчетов не освоены, много замечаний по оформлению пояснительной записки. Уровень оригинальности работы, проверенной в системе «Антиплагиат» составляет менее 50%. Теоретический материал содержит недостаточный объем материалов в соответствии с заданием.</p>

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр _____5_____

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Классификация химико-технологических процессов и аппаратов.
2	Общие принципы расчета химических процессов и аппаратов.
3	Понятие жидкости в гидромеханике. Гидростатика и гидродинамика. Закон Паскаля.
4	Уравнение неразрывности (сплошности) потока для неустановившегося и установившегося течения.
5	Дифференциальные уравнения движения Эйлера. Уравнение Бернулли.
6	Режимы движения жидкости. Критерий Рейнольдса.
7	Дифференциальное уравнение Навье-Стокса. Теория подобия.
8	Трубопроводы и трубопроводная арматура. Расчёт трубопровода.
9	Насосы: принцип действия и классификация.
10	Компрессоры: принцип действия и классификация.
11	Разделение неоднородных систем: классификация неоднородных систем, основные методы их разделения. Материальный баланс процесса разделения.
12	Отстаивание: сущность процесса, определение производительности отстойника и скорости осаждения.
13	Центрифугирование: сущность процесса, определение производительности аппарата, скорости и продолжительности осаждения.
14	Осаждение под действием электрического поля: сущность процесса, определение скорости и времени осаждения.
15	Фильтрация: сущность процесса и его применение. Движущая сила, сопротивление и скорость процесса.
16	Режимы постоянного перепада давления и постоянной скорости при фильтрации. Основное уравнение фильтрации. Определение поверхности фильтра.
17	Скорость и кинетическое уравнение фильтрации под действием центробежной силы. Определение фильтрующей поверхности центрифуг.
18	Мокрая очистка газов: сущность процесса, аппаратное оформление.
19	Основные способы и характеристика процесса перемешивания в жидкой среде. Типы мешалок.
20	Определение расхода энергии на перемешивание. Подбор мешалок методом последовательных приближений.
21	Сущность процесса псевдоожижения твердого зернистого материала. График изменения перепада давления в зернистом слое.
22	Общая характеристика тепловых процессов. Основное уравнение теплопередачи. Виды передачи тепла.
23	Передача тепла теплопроводностью.
24	Конвективный теплообмен.
25	Тепловое излучение.
26	Лучистый теплообмен между двумя плоскими параллельно расположенными телами.
27	Совместная передача тепла конвекцией и тепловым излучением.
28	Теплопередача при постоянных температурах теплоносителей. Зависимость между

№ п/п	Вопросы к экзамену
	коэффициентом теплопередачи и коэффициентами теплоотдачи.
29	Теплопередача при переменных температурах теплоносителей. Средняя движущая сила тепловых процессов.
30	Нагревание водяным паром. Тепловой баланс процесса, определение расхода пара.
31	Нагревание водяным паром. Тепловой баланс процесса, определение расхода пара.
32	Нагревание топочными газами. Тепловой баланс процесса, определение расхода топлива.
33	Нагревание промежуточными теплоносителями. Определение тепловой производительности установки и расхода промежуточного теплоносителя.
34	Нагревание электрическим током. Тепловой баланс процесса.
35	Охлаждение.
36	Поверхностная конденсация.
37	Конденсация смешением.
38	Конструкции трубчатых теплообменных аппаратов.
39	Конструкции теплообменных аппаратов с плоской поверхностью теплопередачи.
40	Конструкции смесительных и регенеративных теплообменников.
41	Схема расчёта теплообменных аппаратов.
42	Массообменные процессы, их виды и характеристика. Способы выражения составов фаз.
43	Материальный баланс массообменных процессов. Основное уравнение массопередачи.
44	Средняя движущая сила массообменных процессов.
45	Основные законы массопередачи.
46	Зависимость между коэффициентами массопередачи и массоотдачи.
47	Сущность процесса абсорбции. Законы Генри, Дальтона.
48	Материальный баланс процесса абсорбции. Минимальный расход поглотителя.
49	Принципиальные схемы процессов абсорбции.
50	Разделение жидких смесей перегонкой. Способы проведения данного процесса.
51	Сущность процесса ректификации. Изображение процесса на t-x-y диаграмме.
52	Принципиальные схемы периодически действующих ректификационных установок.
53	Принципиальные схемы непрерывно действующих ректификационных установок.
54	Материальный баланс процесса ректификации.
55	Положение линий рабочих концентраций на y-x диаграмме. Нахождение оптимального флегмового числа.
56	Тепловой баланс процесса ректификации.
57	Ректификация многокомпонентных смесей, экстрактивная и азеотропная ректификация.
58	Аппаратурное оформление процессов абсорбции и ректификации. Плёночные и насадочные аппараты.
59	Аппаратурное оформление процессов абсорбции и ректификации. Тарельчатые, роторные аппараты и распыливающие абсорберы.
60	Схема расчёта аппаратов для проведения абсорбции и ректификации.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	Студент набрал 85-100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«хорошо»	Студент набрал 70-84 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«удовлетворительно»	Студент набрал 55-69 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«неудовлетворительно»	Студент набрал 0-54 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.

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	Луканин А.В.	Процессы и аппараты биотехнологической очистки сточных вод	учебное пособие	2020	ЭБС «New.znaniy.com»
2	Луканин А.В.	Инженерная экология: процессы и аппараты очистки газовоздушных выбросов	учебное пособие	2019	ЭБС «New.znaniy.com»
3	Пелевина Л. Ф.	Процессы и аппараты	учебник	2020	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
1	Кривошеин Д.А.	Основы экологической безопасности производств: учебное пособие	учебное пособие	2017	ЭБС «Лань»
2	Макаренков Д.А., Назаров В.И., Баринский Е.А.	Процессы и аппараты химических технологий	Учебное пособие	2016	ЭБС «Znaniy.com»

8.3. 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/>

- *Oriental Journal Of Chemistry*

Научный рецензируемый журнал открытого доступа. **Страна:** Индия. **Язык:** английский. Публикует результаты научных исследований в области общей химии, биохимии, спектроскопии, химии окружающей среды. Доступен полнотекстовый архив с 2008 года: <http://www.orientjchem.org/Archive.php>

- *Химия растительного сырья*

В журнале публикуются оригинальные научные сообщения, обзоры, краткие сообщения и письма в редакцию, посвященные химии процессов, происходящих при глубокой химической переработке как растительного комплекса в целом, так и отдельных его компонентов, созданию принципиально новых эффективных технологических процессов комплексной переработки растительного сырья или усовершенствованию действующих. **Журнал входит в Перечень ВАК и систему РИНЦ.** Доступен полнотекстовый архив с 1997 года: <http://www.chem.asu.ru/chemwood/>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows	бессрочная
2	Office Standart	бессрочная

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	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры