

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.02

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов

(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: 2019

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	4	Итого
Форма контроля	Зачет	
Вид занятий		
Лекции	10	10
Лабораторные		
Практические	6	6
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	16,25	16,25
Самостоятельная работа	88	88
Контроль	3,75	3,75
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):

старший преподаватель, Чариков Ю.В.

(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» декабря 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Химическая технология и ресурсосбережения»

(протокол заседания № 2 от «27» сентября 2018 г.).

1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)

Сформировать практическое понимание применения теоретических основ и методов экономии материальных ресурсов и энергии в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Физика», «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Биохимия», «Органическая химия».

Дисциплины, учебные курсы для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Моделирование и проектирование энерго- и ресурсосберегающих процессов», «Альтернативные источники энергии», «Биотехнология», «Процессы и аппараты в химической технологии и биотехнологии», «Энергоресурсосберегающие технологии».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен осуществлять технологический процесс в соответствии со способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду	ПК-1.1. Разрабатывает и реализует мероприятия по реконструкции и модернизации производственных мощностей с позиций энерго- и ресурсосбережения и минимизации воздействия на окружающую среду	Знать: - методики термодинамического анализа химического производства для получения информации о происходящих в системе энергетических превращениях, определения КПД системы и отдельных её элементов, распределения и характера потерь в системе, определения относительного веса каждого элемента системы; - методы оценки энергетической эффективности производства; - методы расчёта основных видов эксергии и определения потерь эксергии при осуществлении различных технологических процессов; - основные приёмы использования вторичных энергоресурсов.
		Уметь: - использовать в будущей профессиональной деятельности методы расчёта

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
		<p>ресурсов, необходимых для осуществления производства; - методику установления причин возникновения потерь при осуществлении технологических процессов и факторы, влияющие на величину этих потерь</p> <p>Владеть: - навыками изыскания наиболее эффективных методов уменьшения затрат материальных и топливно-энергетических ресурсов при одновременном повышении технологических показателей; - приёмами проведения оптимизации различных параметров элементов энерго- и химико-технологических систем с целью получения максимальной термодинамической и экономической эффективности.</p>

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.	Лек 1	Эксергия. Эксергетическая функция. Некоторые положения эксергетического анализа. Эксергетические диаграммы.	4	2	-	-	-
	Ср 1	Эксергия. Эксергетическая функция. Некоторые положения эксергетического анализа. Эксергетические диаграммы.	4	22	5	-	Промежуточное тестирование №1
	Лек 2	Расчет расхода материальных и энергетических ресурсов на осуществление производства. Определение потребного количества сырья.	4	2	5	-	Промежуточное тестирование №2-
	Лек 3	Расчёт потребного количества энергоресурсов. Причины потерь материальных и энергетических ресурсов.	4	2	-	-	-
	Ср 2	Расчет эксергии и ее составляющих	4	22	5	-	Промежуточное тестирование №3
	Лек 4	Расчет расхода материальных и энергетических ресурсов на осуществление производства. Методика анализа эффективности использования энергии.	4	2	5	-	Промежуточное тестирование №4

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 5	Энергетический анализ эффективности перемещения насыщенного водяного пара по	4	2	-	-	-
	Пр 1	Оценка эффективности работы теплообменника с использованием эксергетического метода.	4	2	10	-	Отчет по практической работе № 1
	Пр 2	Расчет расхода материальных и энергетических ресурсов на осуществление производства. Определение потребного количества сырья.	4	1	10	-	Отчет по практической работе № 2
	Пр 3	Расчёт изменения эксергии при физических и химических процессах.	4	1	10	-	Отчет по практической работе № 3
	Ср 3	Оценка эффективности работы теплообменника с использованием эксергетического метода.	4	22	5	-	Промежуточное тестирование №5
	Пр 4	Анализ эффективности использования энергии при нагревании жидкости в кожухотрубном теплообменнике (паровой обогрев без изменения фазового состояния энергоносителя).	4	2	10	-	Отчет по практической работе № 4
	Ср 4	Анализ эффективности использования энергии в теплообменнике	4	22	5	-	Промежуточное тестирование №6

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Контроль	Подготовка к экзамену	4	8,65	-	-	Вопросы к экзамену № 1-54
	ПА	Промежуточная аттестация (экзамен)	4	0,25	-	-	Вопросы к экзамену № 1-54
	ТИ	Итоговое тестирование	4	2	40	-	Тестовые задания
Итого:				108	100		

5. Образовательные технологии

При реализации учебного курса дисциплины используется технология дистанционного обучения, включающая лекции и практические занятия, посредством электронных учебно-методических материалов, размещенных в обучающей среде с использованием компьютера, подключенного к сети Интернет.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении темы необходимо:

- изучить учебный материал по дисциплине «Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов», используя лекционный материал и материал библиотечного фонда по данной тематике;
- акцентировать внимание на теоретических основах и методов экономии материальных ресурсов и энергии в химической технологии; определении энергетических затрат на основное производство; основные виды энергии, которые потребляет современное химическое предприятие; определение потребного количества сырья; методику расчета коэффициента эффективности разделения (процессы разделения (целевое вещество распределяется между двумя потоками)); значения коэффициентов эффективности использования сырья для ряда процессов разделения химической технологии; расчётные уравнения для определения затрат тепловой энергии.

Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы:

1. Изучение теоретического материала по изучаемой теме, изложенного в учебно-методическом пособии.
2. Вопросы для самостоятельной работы студентов:
 - 1) Методы и способы энерго-ресурсосберегающих технологий.
 - 2) Роль термодинамического подхода в решении задач энерго- и ресурсосбережения в химическом производстве.
 - 3) Использование методов оптимизации при создании энерго- и ресурсосберегающих производств.
 - 4) Методика анализа эффективности использования энергии. Термодинамические функции, используемые в анализе.
 - 5) Проблемы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, нефтехимии, биотехнологии:
 - энергоемкость существующих технологических процессов в химической и нефтехимической технологии, биотехнологии;
 - показатели ресурсосбережения промышленных химических производств;
 - пути энерго- и ресурсосбережения на различных иерархических уровнях.
3. Подготовка к занятиям (практическим работам и промежуточным аттестации и тестам).
4. Самостоятельное прочтение, просмотр, Интернет-ресурсы, повторение учебного материала.
5. Практические работы включают в себя решение прикладных, расчетных и ситуационных задач, обсуждение результатов деятельности.
6. Подготовка отчетов по практическим работам:
 - 6.1. Предоставление отчета в электронном виде с названием файла, например ЭРТбз-1601Д_ПР1_Иванов И.И. в соответствии с вариантом и требованиями к содержанию отчета.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
4	ПК-1	Отчеты по практическим работам 1-4. Промежуточные тесты № 1-200.

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

7.2.1 Отчет по практической работе

(наименование оценочного средства)

Типовой пример задания

Практическая работа № 1. Основные понятия и определения: ресурсосбережение, энергосбережение, безотходное химическое производство и малоотходное химическое производство, ресурсосберегающее химическое производство.

Цель занятия: получение навыков расчета стоимости сырья и материала.

Задачи:

1. Определить расход и стоимость металла на изготовление партии деталей;
2. Анализ путей потребления энергоресурсов для конкретного предприятия.

Задание

Определить расход и стоимость металла на изготовление партии деталей:

Определить стоимость металла на единицу изделия, тыс.руб:

$$C_{\text{м.ед.}} = m_3 \cdot \Pi_{\text{м1кг}}, \quad (1)$$

$$C_N = C_{\text{м.ед.}} \cdot N, \quad (2)$$

где C_N – стоимость металла на годовую партию, тыс. руб;

$\Pi_{\text{1кг}}$ – цена 1 кг материала с учетом затрат на получение заготовки;

$\Pi_{\text{1кг}} \text{Сталь35} = 6720 \text{ руб};$

m_3 – масса заготовки, кг;

$m_3 = 5,14 \text{ кг};$

N – программа выпуска деталей, шт.;

$N = 40000 \text{ шт.}$

Определяем массу, кг и стоимость возвратных отходов, тыс.руб:

$$B_{\text{отх.}} = (m_3 - m_d) \cdot K_{\text{б.в.}}, \quad (3)$$

где $K_{\text{б.в.}}$ – коэффициент безвозвратных отходов (для штамповок и поковок 0,98);

m_d – масса детали, кг;

$m_d = 3,2 \text{ кг.}$

$$C_{\text{отх.ед.}} = B_{\text{отх.}} \cdot \Pi_{\text{отх.1кг}}, \quad (4)$$

где $C_{отх.1кг}$ – цена за 1 кг материала и возвратных отходов;

$C_{отх.1кг} = 1500$ руб.

$$C_{отх.на N} = N \cdot C_{отх.ед} \quad (4.1)$$

Определить стоимость металла за вычетом металла, идущего в отход, тыс.руб:

$$C = C_M - C_{отх} \quad (5)$$

$$C_{на N} = C_N - C_{отх.на N} \quad (5.1)$$

Полученные данные свести в таблицу 1.

Таблица 1– Расчёт стоимости сырья и материала

Материал, метод получения заготовки.	Расход, кг		N, шт	Вес возврат- ных отходов на ед., кг	Стоимость материала		Стоимость возвратных отходов		Стоимость за вычетом возвратных отходов	
	m_3	m_d			ед., руб.	на N тыс. руб	ед., руб	на N тыс. руб	ед., руб.	на N тыс. руб
Сталь 35, штамповка в открытых штампах										

Таблица 2 – Варианты заданий

Номер варианта	$C_{1кг}$	m_3	N	m_d
1, 9	7934	5,89	37000	3,3
2, 10	9347	7,78	39000	6,8
3, 11	14320	1,37	54000	1,0
4, 12	5793	4,63	21000	3,7
5, 13	2136	10,45	10000	9,6
6, 14	10471	2,46	15000	2,4
7, 15	6436	5,97	28000	5,9
8, 16	12399	1,94	44000	1,4

Краткое описание и регламент выполнения

Алгоритм выполнения практической работы:

1. Изучить теоретический материал.
2. Провести расчет стоимости сырья и материала.
3. Составить таблицу по результатам работы.
4. Ответить на контрольные вопросы:
 - 1) Дайте определение термину сырьё?
 - 2) Что такое себестоимость?
 - 3) Приведите классификацию сырья с примерами.
 - 4) Какие существуют виды затрат?

- 5) Приведите классификацию расходов.
6) Какие виды себестоимости существуют?
5. Подготовить отчет по практической работе.
6. Форма отчета по практической работе.
Титульный лист

Название практической работы и вариант

Цель и задачи

Теоретическая часть

Исходные данные

Расчет

Результаты расчета и выводы по работе

Ответы на контрольные вопросы

Критерии оценки:

10 баллов – студент выполнил практическую работу в полном объеме, без ошибок. Ответил на все поставленные ему вопросы.

9 баллов – студент выполнил работу в полном объеме, без ошибок. Ответил на все наводящие вопросы преподавателя.

8 баллов – студент выполнил практическую работу в полном объеме, без ошибок ответил на один из поставленных преподавателем вопросов.

7 баллов – студент выполнил практическую работу в полном объеме, без ошибок. Ответил только на один вопрос.

6 баллов – студент выполнил практическую работу в полном объеме, без ошибок. Не ответил ни на один вопрос.

на все поставленные ему вопросы.

5 баллов – студент выполнил работу в полном объеме. Допустил одну ошибку. Ответил только на один вопрос.

4 балла – студент выполнил практическую работу в полном объеме. Допустил более 2 ошибок. Ответил на все вопросы.

3 балла – студент выполнил работу менее чем на 50%. Ответил на все наводящие вопрос.

2 балла – студент выполнил работу. Допустил более 2 ошибок. Ответил только на один вопрос.

1 балл – студент выполнил работу менее чем на 50%, не ответил ни на один вопрос.

0 баллов – студент не выполнил практическую работу.

7.2.2 Промежуточные тесты

(наименование оценочного средства)

Типовой пример задания

Промежуточные тесты по теме 1:

1. Технология представляет собой:

1. Совокупность технологических процессов, осуществляемых в определённой последовательности, оборудования для их проведения и средств управления процессами, позволяющими осуществить превращение исходных веществ в продукты;
2. Технологический процесс, позволяющий осуществить превращение исходных веществ в продукты;
3. Совокупность технологических процессов, осуществляемых в определённой последовательности, позволяющих осуществить превращение исходных веществ в продукты.

2. Технологический процесс – это:

1. Упорядоченное воздействие на перерабатываемые вещества, приводящее к изменению их внешнего вида;
2. Целенаправленное воздействие на перерабатываемые вещества, приводящее к изменению их качественных показателей;
3. Целенаправленное воздействие на перерабатываемые вещества, не приводящее к изменению их качественных показателей.

3. Производительность технологической линии, определяется:

1. Количеством продукта, полученного на выходе из нее;
2. Качеством продукта, полученного на выходе из нее;
3. Количеством и качеством продукта, полученного на выходе из нее.

Критерии оценки:

Промежуточный тест по теме состоит из 20 вопросов (1 вопрос – 0,4 балла). Максимальное количество баллов – 5.

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 4

№ п/п	Вопросы к зачету
1	Расчет расхода материальных и энергетических ресурсов на осуществление производства.
2	Определение потребного количества сырья.
3	Расчёт потребного количества энергоресурсов.
4	Причины потерь материальных и энергетических ресурсов.
5	Методы анализа эффективности энергопотребления в химико-технологических системах: энергетический метод, энтропийный метод, эксергетический метод.
6	Энергетический анализ эффективности перемещения насыщенного водяного пара по трубопроводу.
7	Методика анализа эффективности использования энергии.
8	Термодинамические функции, используемые в анализе.
9	Анализ эффективности использования энергии при нагревании жидкости в аппарате с мешалкой (обогрев насыщенным паром).
10	Эксергия. Эксергитическая функция.
11	Некоторые положения эксергетического анализа.
12	Окружающая среда Термодинамическое равновесие с окружающей средой. Уровни отсчёта эксергии.
13	Эксергитический метод.
14	Анализ эффективности использования энергии при нагревании жидкости в кожухотрубном теплообменнике (жидкостной обогрев без изменения фазового состояния среды).
15	Уравнение ГЮИ-СТОДОЛЫ.
16	Расчет эксергии и ее составляющих.
17	Расчёт изменения эксергии при физических и химических процессах.
18	Определение уровней отсчёта эксергии.
19	Эксергетический анализ. Диаграмма Гроссмана – Шаргута.
20	Анализ процесса теплопередачи.
21	Диаграмма Сенкея для процесса теплопередачи без изменения агрегатного состояния сред.
22	Оценка эффективности работы теплообменника с использованием эксергетического метода.
23	Анализ эффективности использования энергии при нагревании жидкости в кожухотрубном теплообменнике (паровой обогрев без изменения фазового состояния энергоносителя).
24	Оценка энергоэффективности энергопотребления в химической реакции (горение метана).
25	Анализ эффективности сжигания топлива.
26	Классификация потерь эксергии.
27	Рекуперация тепла в сложных энерготехнологических схемах.

28	Технические средства утилизации тепла. Использование котла-утилизатора.
29	Теплоутилизаторы с применением тепловых труб.
30	Термосифон.
31	Контактно-поверхностные теплоутилизаторы.
32	Тепловой насос (парокомпрессионного типа).
33	Основные требования к конструкции технологического оборудования.
34	Энергоемкость существующих технологических процессов в химической и нефтехимической технологии, биотехнологии.
35	Показатели ресурсосбережения промышленных химических производств.
36	Пути энерго- и ресурсосбережения на различных иерархических уровнях.
37	Примеры моделей ряда систем: аппарат, агрегат, промышленное производство, химико-технологическая система.
38	Внутрисистемная составляющая изменения энтропии как мера неравновесности системы.
39	Потоки теплоты, работы, скорости генерации энтропии в системе.
40	Модельные примеры закономерностей производства энтропии: тепло-и массообменные процессы, химические превращения веществ.
41	Основное уравнение термодинамики неравновесных процессов для скорости роста энтропии, анализ дифференциальных уравнений для отдельных физико-химических процессов.
42	Оценка возрастания энтропии применительно к реальным процессам теплопередачи, разделения и смешения веществ, химического превращения.
43	Противоречивые требования второго закона термодинамики: принцип Ле Шателье, увеличение движущей силы процесса – рост термодинамической необратимости и энергетических потерь.
44	Возможность управления процессом генерации энтропии в системе и снижением необратимости процесса.
45	Системы уравнений материальных балансов по общим массовым расходам физических потоков.
46	Системы уравнений материальных балансов по общим массовым расходам химических компонентов.
47	Системы уравнений материальных балансов по общим массовым расходам химических элементов.
48	Теоретический и практический материальный баланс.
49	Различные варианты технологических схем производства азотной кислоты из аммиака как пример оценки эффективности использования сырьевых ресурсов.
50	Интегральное уравнение сохранения энергии в технологической системе. Энтальпийный баланс, как частный случай энергетического баланса.
51	Представление энтальпийного и энергетического балансов в форме потоковой диаграммы.
52	Частные формы уравнения баланса энергии: течение жидкости в трубопроводе, противоточный теплообменник, адиабатный реактор и реактор с внешним теплообменом, электрохимический реактор.
53	Частные формы уравнения баланса энергии: течение жидкости в трубопроводе, противоточный теплообменник.
54	Частные формы уравнения баланса энергии: адиабатный реактор и реактор с внешним теплообменом, электрохимический реактор.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Выставляется студенту, если студент набрал 85-100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре.
		«не зачтено»	Выставляется студенту, если студент набрал менее 84 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	Ушаков В.Я., Харлов Н.Н., Чубик П.С.	Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии	учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»
2	Москвичев Ю. А., Григоричев А.К., Павлов О.С.	Теоретические основы химической технологии	учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»
3	Рахманов Ю. А.	Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии	учебно-методическое пособие	2019	ЭБС «Лань»
4	Баранов Д.А.	Процессы и аппараты химической технологии	учебное пособие	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	Руденко Е.Ю.	Современные проблемы экологии, энерго- и ресурсосбережения в биотехнологии	лабораторный практикум	2018	ЭБС «Лань»
	Шадрина Е.М., Маркичев Н.А.	Расчет энергосберегающих технологических установок	учебное пособие	2016	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

– **American Journal of Engineering and Applied Sciences.** Рецензируемый журнал - публикует результаты исследований в области инженерных наук (прикладная физика и прикладная математика, автоматизация и управление, химическая технология, компьютерная техника, информатику, инженерные данные и разработка программного обеспечения, экологическая инженерия, электротехника, промышленная инженерия, информационные технологии и информатика, материаловедение, измерение и метрология, машиностроение, медицинская физика, энергетика, обработка сигналов и телекоммуникации: <http://thescipub.com/journals/ajeas>

– **Philosophical Transactions.** Журнал предоставляет свободный доступ к научным публикациям по следующим темам: инженерные, физические, математические науки: <http://rsta.royalsocietypublishing.org/>

– **Journal of Engineering and Applied Sciences (Medwell Journals).** Журнал представляет статьи с результатами научных исследований в области инженерных наук (математика, электротехника, машиностроение, энергетика, автомобилестроение, биохимическая инженерия, строительная инженерия и т.д.): <http://www.medwelljournals.com/archive.php?jid=1816-949x>

– **DOAJ.** Ресурс, который обеспечивает доступ к полнотекстовым электронным журналам предназначен для поиска по названию статьи (журнала) или по теме. DOAJ ставит целью всестороннее освещение научной периодики, находящейся в открытом доступе и использующей определенные меры, гарантирующие достойное качество их содержания: <https://doaj.org/>

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	MathCAD версия 14 или 15	Акт п/п от 21.07.09 (Гос. Контракт 487 от 28.05.09), бессрочный
2	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный
3	Office Standart	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия, бессрочный

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)	Стол, стулья, компьютеры
2	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных	Переносной проектор, экран, столы ученические, стол преподавательский, стулья, доска аудиторная (маркерная), ПК с выходом в сеть Интернет

	работ. 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 (УЛК-314)	
3	Аудитория веб-конференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. 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 (УЛК-810)	Экран телевизионный, ширма, прожектор на штативе, стол преподавательский, стул преподавательский, транспарант-перетяжка, системный блок