

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

**ФТД.В.04**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Перспективные энергоресурсосберегающие технологии**  
(наименование дисциплины)

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

направленность (профиль)  
Рациональное использование энергетических и сырьевых ресурсов

Форма обучения: очная

Год набора: 2020

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	7	Итого
Форма контроля	Зачет с оценкой	
Вид занятий		
Лекции	14	<b>14</b>
Лабораторные	14	<b>14</b>
Практические	40	<b>40</b>
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0.25	<b>0.25</b>
Контактная работа	68.25	<b>68.25</b>
Самостоятельная работа	3.75	3.75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>72</b>

Рабочую программу составил(и):

Профессор, доцент, к.т.н., Гончаров В.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 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2024 г.**

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 системных представлений о перспективных энергоресурсосберегающих технологиях.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Физика», «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Мембранные процессы и технологии», «Теоретические основы энерго- и ресурсосберегающих процессов».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Проектирование энергоресурсосберегающих технологий», «Преддипломная практика».

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-13 – готовностью изучать научно-техническую информацию, анализировать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследований	-	Знать: <ul style="list-style-type: none"><li>– современные методы и технологии энерго- и ресурсосбережения;</li><li>– нормативно-правовую и техническую базу государственной энергосберегающей политики.</li></ul>
		Уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>– проводить технико-экономическую оценку энергосберегающих мероприятий и проектов;</li><li>– анализировать отечественный и зарубежный опыт, в области энерго- и ресурсосбережения производственной деятельности промышленных предприятий</li></ul>
		Владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>– практическими навыками в области использования перспективных энергоэффективных технологий, используемых для решения экологических и экономических проблем на производстве;</li><li>– умением аргументированно производить выбор оптимальных технологий для конкретной ситуации.</li></ul>

#### 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. Экологические проблемы как предпосылки развития энергосберегающих технологий	Лекция № 1	Экологические проблемы как предпосылки развития энергосберегающих технологий. Программа устойчивого развития. Киотский протокол	7	2	-	-	
	Лекция № 2	Классификация энергоресурсов. Мировой опыт энергосбережения	7	2	-	-	
	Лекция № 3	Энергетическая политика России. Нормативно-правовая и техническая база государственной энергосберегающей политики	7	2	-	-	
	Практическое занятие № 1	История энергосбережения	7	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 1
	Практическое занятие № 2	Энергия и человек. Энергоресурсы	7	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 2
	Практическое занятие № 3	Производство энергии	7	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)
	Практическое занятие № 4	Последствия энергопотребления. Энергетические кризисы	7	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 4
	Практическое занятие № 5	Отраслевое энергосбережение	7	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 5
	Лабораторная работа № 1	Установление типовых этапов технологического цикла отходов производства и потребления	7	4	-	-	Отчет по лабораторной работе № 1
	Самостоятельная работа	Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям и	7	1.75	-	-	
	Промежуточная аттестация		7	0.25	-	-	
Модуль 2. Возобновляемые источники энергии. Энергоэффективные технологии	Лекция № 4	Современные энергосберегающие технологии при обезвреживании отходов производства и потребления. Альтернативная энергетика	7	4	-	-	
	Лекция № 5	Энергосбережение в различных отраслях промышленности при потреблении природных ресурсов. Материалы для энергосбережения	7	2	-	-	
	Лекция № 6	Технико-экономическая оценка энерго- и ресурсосберегающих мероприятий	7	2	-	-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Практическое занятие № 6	Расчет солнечных коллекторов	7	6	-	-	Отчет по практическому занятию № 6
	Практическое занятие № 7	Энергосбережение при передаче (распределении) электроэнергии	7	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 7
	Практическое занятие № 8	Экономия топлива за счет использования ВЭР	7	4	-	-	Отчет по практическому занятию № 8
	Практическое занятие № 9	Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов промышленных предприятий	7	6	-	-	Отчет по практическому занятию № 9
	Лабораторная работа № 2	Изучение ресурсосберегающих возможностей тепловых насосов	7	6	-	-	Отчет по лабораторной работе № 2
	Лабораторная работа № 3	Определение эффективности использования средств, направляемых на осуществление ресурсосберегающих мероприятий	7	4	-	-	Отчет по лабораторной работе №3
	Самостоятельная работа	Изучение теоретического материала. Подготовка отчетов по практическим занятиям и лабораторным работам	7	2	-	-	
Зачет с оценкой в тестовой форме			7	-	-	-	Зачет
Итого:				72			

## 5. Образовательные технологии

При реализации учебного курса дисциплины используется технология традиционного обучения, включающая лекции, практические занятия и лабораторные работы, которые предполагают последовательное изложение материала преподавателем. Лекция с элементами дискуссии, с использованием технологий развития критического мышления. Практическое занятие с решением прикладных задач, проводится обсуждение результатов деятельности.

## 6. Методические указания по освоению дисциплины

При освоении темы необходимо:

– изучить учебный материал по дисциплине «Перспективные энергоресурсосберегающие технологии», используя лекционный материал и материал библиотечного фонда по данной тематике;

– акцентировать внимание на теоретических основах и методах экономии материальных ресурсов и энергии в химической технологии; практических примерах использования альтернативной энергии в химической технологии; перспективных методах утилизации отходов и рециклинга в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

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) Нормативно-правовая и техническая база государственной энергосберегающей политики.

3) Использование методов оптимизации при создании энерго- и ресурсосберегающих производств.

4) Классификация альтернативных возобновляемых источников энергии.

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 аудиторным занятиям (практическим занятиям, лабораторным работам и промежуточной аттестации).

4. Самостоятельное прочтение, просмотр, Интернет-ресурсы, повторение учебного материала.

5. Подготовка отчетов по практическим занятиям лабораторным работам:

5.1. Предоставление отчета в тетради в соответствии с вариантом и требованиями к содержанию отчета.

5.2. При сдаче отчета студент должен ответить на вопросы преподавателя по теме занятия в устной форме.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
7	ПК-13	Отчеты по практическим занятиям № 1– 9. Отчеты по лабораторным работам № 1–3. Вопросы к зачету 1-60. Тесты к

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
		зачету 1-200.

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

### 7.2.1 Отчет по практическому занятию

(наименование оценочного средства)

### 7.2.2 Отчет по лабораторной работе

(наименование оценочного средства)

## Типовые задания для практических занятий

### Практическое занятие №8. Экономия топлива за счет использования ВЭР.

**Цель работы:** изучить методики определения экономии топливно-энергетических ресурсов за счет использования вторичных энергетических ресурсов.

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

#### Алгоритм выполнения задания:

1. Изучить лекционный и раздаточный материал.
2. Получить у преподавателя карточку-задание. Выполнить задание по предложенному варианту.

#### Пример задания

Определить экономию условного топлива при использовании теплоты ВЭР в котле-утилизаторе за счет теплоты уходящих газов промышленной печи, если энтальпия газов на выходе из печи  $h_1 = 10\,000 \text{ кДж/м}^3$ , на выходе из котла-утилизатора  $h_2 = 5000 \text{ кДж/м}^3$ , расчетный расход топлива для печи  $B_p = 0,042 \text{ м}^3/\text{с}$ . Коэффициент, учитывающий несоответствие режима и числа часов работы котла-утилизатора и печи,  $\beta = 0,9$ . Коэффициент потерь теплоты котла-утилизатора в окружающую среду  $\xi = 0,1$ , коэффициент утилизации ВЭР  $\sigma = 0,80$ . КПД замещаемой котельной установки  $\eta_3 = 0,92$ .

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

## Критерии оценки:

«зачтено» – отчет по практическому занятию выполнен в полном объеме в соответствии с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии. Студент отвечает на два заданных вопроса по теме практического занятия.

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

## Типовые задания для лабораторных работ

### Лабораторная работа №2. Изучение ресурсосберегающих возможностей тепловых насосов

**Цель работы:** изучить ресурсосберегающие возможности тепловых насосов, используемых в теплоснабжении.

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



**Алгоритм выполнения задания:**

1. Изучить лекционный и раздаточный материал.
2. По указанию преподавателя выбрать из таблицы 38 вариант для проведения расчетов.
3. Зная расход  $G_o$ , начальную  $t_n^0$  и конечную  $t_k^0$  температуры охлаждаемого потока (грунтовые воды, ВЭР, атмосферный воздух), по таблицам 39, 40 (см. учебно-методическое пособие по изучению дисциплины) найти значение теплоемкости ( $c_o$ ) теплоносителя при средней температуре  $\bar{t}^0 = (t_k^0 + t_n^0)/2$  определить по формуле (71) пособия количество тепла отобранное у охлаждаемого потока.
4. Зная расход  $G_k$ , конечную  $t_k^K$  и начальную  $t_n^K$  температуры нагреваемого теплоносителя (вода) по таблицам 39, 40 пособия найти значение его теплоемкости при средней температуре  $\bar{t}^K = (t_k^K + t_n^K)/2$  и определить значение теплопроизводительности теплового насоса по формуле (72) пособия.
5. Не принимая во внимание потери энергии в системе, определить необходимую мощность двигателя для циркуляции рабочего потока (фреон и т.д.) теплового насоса:  $Q_{эл} = Q_k - Q_n$
6. Рассчитать по формуле (73) пособия отопительный коэффициент теплового насоса  $\varepsilon$ .
7. Сделать вывод о количестве сэкономленного тепла и целесообразности применения теплового насоса.
8. Сформировать и предоставить отчет по лабораторной работе. Выполненная лабораторная работа должна быть оформлена в электронном виде (с расширением \*.doc/docx).

**Критерии оценки:**

«зачтено» – отчет по лабораторной работе выполнен в полном объеме в соответствие с требованиями, указанными в учебно-методическом пособии. Студент отвечает на два заданных вопроса по теме лабораторной работы.

«не зачтено» – отчет по лабораторной работе включает менее 50 % от требуемого объема или отсутствует, или при наличии отчета студент не отвечает ни на один вопрос по теме выполненной работы.

**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 7**

№ п/п	Вопросы
1.	Основные негативные факторы, влияющие на экологическую обстановку на планете, в связи с возрастающей добычей ископаемых видов не возобновляемых источников энергии
2.	Причины энергетических кризисов в отдельных регионах России, пути решения проблем

3.	Состояние с энергосбережением в России
4.	Подходы к энергосбережению за рубежом
5.	Потенциал энергосбережения
6.	Зимние режимы малой гидроэнергетики
7.	Влияние добычи энергетических ресурсов на экологическую ситуацию в стране
8.	Государственная политика в области охраны окружающей среды
9.	Цели энергетического обследования
10.	Методики энергетических обследований
11.	Понятие энергетического баланса предприятия
12.	Недостатки применения ветродвигателей
13.	Приходная и расходная часть энергетического баланса
14.	Методы оценки эффективности энергосберегающих разработок
15.	Энергетическое планирование
16.	Электромагнитное загрязнение окружающей среды
17.	Возобновляемые и не возобновляемые источники энергии на Земле
18.	Энергетический менеджмент
19.	Типы энергетических балансов
20.	Нормирование электропотребления
21.	Топливные элементы (ТЭ)
22.	Экологические ограничения использования атомной энергетики
23.	Классификация возобновляемых источников энергии
24.	Экологические аспекты законодательства в области энергосбережения
25.	Определение понятия «Энергия», виды энергии, физические формы энергии
26.	Киотский протокол. Детали соглашения
27.	Единицы измерения энергии. Энергия, работа и мощность
28.	Использование разности температур различных слоев морской воды
29.	Солнечная энергетика и тепловое загрязнение атмосферы
30.	Проектирование энергоэффективных зданий
31.	Закон сохранения энергии
32.	Прямое преобразование солнечной энергии в электрическую
33.	Биоконверсия
34.	Энергоэффективность, энергосбережение, энергетическая оптимизация
35.	Технологии преобразования энергий
36.	Перспективы использования альтернативных источников энергии на Земле. Технологии будущего
37.	Что понимается под энергоэффективностью и энергосбережением
38.	Опишите проблему загрязнения биосферы продуктами сгорания и пути её решения
39.	Как можно получить биогаз метан из органических отходов с преобразованием в тепловую энергию
40.	Традиционные способы получения тепловой и электрической энергии. Передача энергии. Тепловые электростанции
41.	Каковы особенности ВИЭ в России
42.	Влияет ли солнечная энергетика на тепловое загрязнение атмосферы
43.	Ветроагрегаты с горизонтальной осью преимущества и недостатки
44.	Энергодемографический кризис и методы борьбы с ним
45.	Что подразумевается под термином «острова теплоты»
46.	Недостатки эксплуатации АЭС с реакторами деления, с точки зрения экологической безопасности
47.	При получении энергии из каких видов углеводородов происходят повышенные выбросы золы?

48.	Существующие технологии сжигания топлива, для уменьшения мощности выброса соединений серы
49.	КПД использования первичной энергии солнечных электростанций
50.	Традиционные способы получения тепловой и электрической энергии. Передача энергии. Гидроэлектростанции
51.	Основные направления снижения удельной стоимости фотоэлектрических станций
52.	Основные достоинства и недостатки фотоэнергетики
53.	Опыт использования солнечных установок за рубежом и в РФ
54.	Предназначение гелиоустановок
55.	Доля европейских стран в вырабатываемой электроэнергии на ВЭС
56.	Существующие способы аккумулирования электроэнергии выработанной ВЭС в периоды спада нагрузки
57.	Геотермальное централизованное теплоснабжение
58.	Основные достоинства и недостатки геотермальных электростанций (ГеоТЭС)
59.	Традиционные способы получения тепловой и электрической энергии. Передача энергии. Тепловые электростанции. Атомные электростанции
60.	Применение новых энергосберегающих технологий в ЖКХ

### 7.3.3. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
7	Зачет с оценкой (в тестовой форме)	«Отлично»	выставляется студенту, если по результатам тестирования – правильно отвечает на 85-100%
		«Хорошо»	выставляется студенту, если по результатам тестирования – правильно отвечает на 70-84%
		«Удовлетворительно»	выставляется студенту, если по результатам тестирования – правильно отвечает на 55-69%
		«Неудовлетворительно»	студент отвечает правильно менее, чем на 54%
7	Зачет с оценкой (в устной форме)	«Отлично»	ответ на два теоретических вопроса, студент в полном объеме владеет материалом и отвечает на один дополнительный вопрос с пониманием, приводит примеры.
		«Хорошо»	ответ на два теоретических вопроса, студент в полном объеме владеет материалом, ответ на теоретический материал одного из вопросов экзаменационного билета неполный, не отвечает на дополнительный вопрос, приводит примеры.

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
		«Удовлетворительно»	ответ на теоретический материал по одному из двух теоретических вопросов полный, ответы на дополнительные вопросы по теоретическому экзаменационному материалу билета должны быть близкими к теории.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 87.1. 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	Соколов В.Ю.	Энергосбережение в системах жизнеобеспечения	учебное пособие	2020	ЭБС «IPRbooks»
2	Ергин Д.	В поисках энергии	учебное пособие	2019	ЭБС «IPRbooks»
3	Рахманов Ю. А.	Теоретические основы энерго- и ресурсосбережения в химической технологии	учебно-методическое пособие	2018	ЭБС «Лань»
4	Крутский Ю.Л.	Основы энерго- и ресурсосбережения. Традиционные источники энергии	учебное пособие	2022	ЭБС «IPRbooks»

### 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	Ушаков В.Я., Харлов Н.Н., Чубик П.С.	Потенциал энергосбережения и его реализация в секторах конечного потребления энергии	учебное пособие	2015	ЭБС «Лань»
2	Сидорович В.	Мировая энергетическая революция	учебное пособие	2016	ЭБС «IPRbooks»
3	Чуенкова И.Ю.	Энергосбережение в системах жизнеобеспечения	учебное пособие	2015	ЭБС «IPRbooks»
3	Крылов П.М.	Ресурсный потенциал России	учебное пособие	2018	ЭБС «IPRbooks»
4	Падалко Л.П.	Альтернативные энергоносители на автотранспорте	учебное пособие	2017	ЭБС «IPRbooks»

<b>№ п/п</b>	<b>Авторы, составители</b>	<b>Заглавие (заголовок)</b>	<b>Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)</b>	<b>Год издания</b>	<b>Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС</b>
5	Кузьмин С.Н.	Нетрадиционные источники энергии	учебное пособие	2017	ЭБС «ZNANIUM.COM»
5	Ляшков В.И.	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	учебное пособие	2017	ЭБС «IPRbooks»
8	Гончаров В.С.	Перспективные энергоресурсосберегающие технологии	Учебно-методическое пособие по изучению дисциплины	2019	методический кабинет кафедры

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Альтернативная энергетика и экология (ISJAEE) – 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	Windows	Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия, бессрочный
2	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	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	Стол� ученические , столы компьютерные, стулья. доска передвижная, проектор, ноутбук, экран переносной, установка технологического комплекса, позволяющая снизить распространение аэродисперсной системы в пространстве, ПК-7 , стенд информационный п/а467.

№ 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
	занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (А-409)	
2	Лаборатория "Процессов и АХП". 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-118)	Лабораторные установки по изучению процесса ректификации , процесса теплопередачи (труба в трубе), лабораторная установка для измерения давления , стационарное медиа оборудование, интерактивная доска. Столы ученические , стулья ученические.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры