

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет мореходный

Кафедра «Технологические машины и оборудование»

УТВЕРЖДАЮ

Декан мореходного факультета


Труднев С.Ю.

30 января 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Процессы и аппараты пищевых производств»

Направление

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(уровень бакалавриата)

Профиль

«Машины и аппараты пищевых производств»

Петропавловск-Камчатский
2024

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры ТМО



к.т.н., доц. А.В. Костенко

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование» 29» января 2024 г. протокол № 6.

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование», к.т.н., доцент

«29» января 2024 г.



А. В. Костенко

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является изучения физико-химической сущности, теории основных процессов, принципов устройства и методов расчета машин и аппаратов, а также рационального их использования в условиях производства.

Задачи дисциплины:

- дать студентам знания о сущности и закономерности процессов, протекающих в аппаратах пищевых производств;
- дать глубокие знания о назначении, устройстве и принципе действия аппаратов пищевых производств.

В результате изучения дисциплины студенты должны

знать:

- назначение, конструкцию и принципы действия аппаратов пищевых производств;
- основные закономерности протекания процессов пищевых производств;
- методы расчетов процессов и аппаратов,

уметь:

- выбрать рациональную технологическую схему процесса с учетом особенности производства того или иного продукта;
- правильно выбирать критерии работоспособности и расчета процессов и аппаратов;

владеть:

- навыками расчетов процессов и аппаратов пищевых производств, выбора основных и вспомогательных материалов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций:

ПК-5 – Способен контролировать соблюдение режимов эксплуатации технологического оборудования

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице.

Таблица – Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-5	Способен контролировать соблюдение режимов эксплуатации технологического оборудования	ИД-1 _{ПК-5} : Знает номенклатуру выпускаемой продукции ИД-2 _{ПК-5} : Умеет читать чертежи и схемы (электрические, гидравлические, принципиальные) ИД-3 _{ПК-5} : Владеет навыками контроля соблюдения режимов эксплуатации технологического оборудования	Знать: – назначение, конструкцию и принципы действия аппаратов пищевых производств; – основные закономерности протекания процессов пищевых производств; – методы расчетов процессов и аппаратов,	З(ПК-5)1 З(ПК-5)2 З(ПК-5)3
			Уметь: – выбрать рациональную технологическую схему процесса с учетом особенности производства того или иного продукта; – правильно выбирать критерии работоспособности и расчета процессов и аппаратов;	У(ПК-5)1 У(ПК-5)2
			Владеть: – навыками расчетов процессов и аппаратов пищевых производств, выбора основных и вспомогательных материалов	В(ПК-5)1

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений в структуре образовательной программы.

Дисциплина опирается на следующие дисциплины, изученные ранее: инженерная графика; механика; материаловедение; детали машин и основы проектирования, химия, физика.

Дисциплина важна для более глубокого и всестороннего изучения и понимания последующих дисциплин учебного плана данной специальности. К таким курсам можно отнести «Эксплуатация машин и оборудования пищевых производств», «Ремонт машин и оборудования пищевых производств», а также выполнения курсовых проектов и выпускной квалификационной работы.

В соответствии с учебным планом изучение дисциплины начинается в пятом семестре (зачет с оценкой) и завершается экзаменом в шестом семестре.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
5 семестр								
Раздел 1. Общая часть	40	28	14	14		12		
Тема 1.1. Введение.	7	4	2	2		3	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой, Экзамен	
Тема 1.2. Метод подобия	11	8	4	4		3	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой, Экзамен	
Тема 1.3. Свойства рабочих тел.	11	8	4	4		3	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой, Экзамен	
Тема 1.4. Рациональное построение аппаратов	11	8	4	4		3	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой, Экзамен	
Раздел 2. Механические и гидравлические процессы	68	40	20	20		28		
Тема 2.1. Измельчение	10	6	3	3		4	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой, Экзамен	
Тема 2.2. Сортирование	8	4	2	2		4	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой, Экзамен	
Тема 2.3. Сепарация	10	6	3	3		4	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой, Экзамен	
Тема 2.4. Прессование	10	6	3	3		4	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой, Экзамен	
Тема 2.5. Перемешивание	10	6	3	3		4	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой, Экзамен	
Тема 2.6. Разделение неоднородных сред	10	6	3	3		4	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой, Экзамен	
Тема 2.7. Взаимодействие газа и жидкости	10	6	3	3		4	Практикум, Собеседование, Зачет с оценкой, Экзамен	
Зачет с оценкой								
Всего	108	68	34	34		40		
6 семестр								
Раздел 2. Механические и гидравлические процессы	16	11				11	5	
Тема 2.1. Измельчение	4	3				3	1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 2.2. Сортирование	5	2				2	1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 2.3. Сепарация	5	2				2	1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 2.5. Перемешивание	5	2				2	1	Практикум, Собеседование, Экзамен

Тема 2.6. Разделение неоднородных сред	5	2			2	1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Раздел 3. Тепловые процессы	22	16	6	6	4	6	
Тема 3.1. Теплообмен	8	6	2	2	2	2	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 3.2. Выпаривание	3	2	1	1		1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 3.3. Конденсация	3	2	1	1		1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 3.4. Замораживание и холодильные машины	8	6	2	2	2	2	Практикум, Собеседование, Экзамен
Раздел 4. Массообменные процессы	34	24	11	11	2	10	
Тема 4.1. Массообменные процессы	5	4	2	2		1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 4.2. Абсорбция	3	2	1	1		1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 4.3. Адсорбция	3	2	1	1		1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 4.4. Осушка и увлажнение газов	3	2	1	1		1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 4.5. Сушка	6	5	1	2	2	1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 4.6. Кристаллизация	3	2	1	1		1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 4.7. Перегонка	3	2	1	1		1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 4.8. Ректификация	3	2	1	1		1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 4.9. Экстрагирование	3	2	1	1		1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Тема 4.10. Электрофизические методы обработки пищевых продуктов	2	1	1			1	Практикум, Собеседование, Экзамен
Экзамен	36						Экзамен
Всего	108	34	17	17	17	21	
Итого	216	102	51	51	17	61	

Заочная форма обучения

Наименование разделов и тем	Всего часов	Аудиторные занятия	Контактная работа по видам учебных занятий			Самостоятельная работа	Формы контроля
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
Раздел 1. Общая часть	46	6	2	2	2	40	Практикум, Собеседование, Экзамен
Раздел 2. Механические и гидравлические процессы	58	8	3	3	2	50	
Раздел 3. Тепловые процессы	58	8	3	3	2	50	
Раздел 4. Массообменные процессы	45	4	2	2		41	
Экзамен	9						Экзамен
Всего	216	26	10	10	6	181	

4.2. Описание содержания дисциплины

Раздел 1. Общая часть

Тема 1.1. Введение.

Содержание дисциплины. Литература. Классификация процессов. Общие законы химической технологии.

Тема 1.2. Метод подобия

Методы исследования. Теоремы подобия. Важнейшие критерии подобия.

Тема 1.3. Свойства рабочих тел.

Растворы. Неоднородные системы. Физико-технические свойства веществ.

Тема 1.4. Рациональное построение аппаратов

Требования к аппаратам. Материалы для изготовления аппаратов и их выбор.

Практическая работа № 1. Процессы и аппараты.

Практическая работа № 2. Основы рационального построения аппаратов.

Раздел 2. Механические и гидравлические процессы

Тема 2.1. Измельчение

Классификация способов дробления. Теория дробления. Требования к дробилкам. Дробилки: щековые, конусные, валковые, зубчатые.

Мельницы: шаровые, стержневые ударно-центробежные, коллоидные, струйные. Резание, основы теории. Резательные машины и устройства.

Тема 2.2. Сортирование

Разделение частиц по размерам и форме. Сита. Триеры.

Тема 2.3. Сепарация

Разделение частиц по скорости осаждения. Магнитная сепарация. Методы сепарирования.

Тема 2.4. Прессование

Теория обработки пищевых продуктов давлением. Прессование. Машины для обработки давлением.

Тема 2.5. Перемешивание

Виды перемешивания. Мешалки.

Тема 2.6. Разделение неоднородных сред

Процессы. Системы и методы. Фильтрация. Осаждение. Фильтры. Отстойники. Циклоны. Центрифуги.

Тема 2.7. Взаимодействие газа и жидкости

Течение жидких пленок. Течение жидкости и газа через насадку. Распыление жидкости. Барботаж. Кипящий слой.

Практическая работа № 3. Измельчение.

Практическая работа № 4. Сортирование.

Практическая работа № 5. Сепарация.

Практическая работа № 6. Прессование.

Практическая работа № 7. Перемешивание.

Практическая работа № 8. Отстаивание.

Практическая работа № 9. Фильтрация

Практическая работа № 10. Прессование

Практическая работа № 11. Взаимодействие газа и жидкости

Лабораторная работа № 1. Измельчение

Лабораторная работа № 2. Сортирование

Лабораторная работа № 3. Сепарация
Лабораторная работа № 4. Перемешивание
Лабораторная работа № 5. Разделение неоднородных сред

Раздел 3. Тепловые процессы

Тема 3.1. Теплообмен

Классификация теплообменников. Уравнение теплопередачи. Коэффициенты теплоотдачи.

Конструкции теплообменников. Выбор конструкции теплообменника. Теплообмен в подогревателях и охладителях. Расчеты теплообменников.

Тема 3.2. Выпаривание

Рабочий процесс в выпарных устройствах. Конструктивные схемы выпарных аппаратов.

Задачи расчетов. Проектный и проверочный расчеты. Порядок расчета.

Тема 3.3. Конденсация

Общие сведения. Конструкции конденсаторов. Расчет конденсаторов.

Тема 3.4. Замораживание и холодильные машины

Замораживание. Тепловой баланс. Виды замораживания и аппаратное оформление процесса. Размораживание. Способы размораживания. Материальный и тепловой баланс.

Физические основы получения холода. Хладагенты и хладоносители. Холодильные машины.

Практическая работа № 12. Теплообменники

Практическая работа № 13. Выпаривание

Практическая работа № 14. Конденсация

Практическая работа № 15. Холодильные машины

Лабораторная работа № 6. Теплообмен

Раздел 4. Массообменные процессы

Тема 4.1. Массообменные процессы

Диффузия. Массоотдача и массопередача. Критерии подобия. Термодиффузия.

Тема 4.2. Абсорбция

Процесс абсорбции. Конструкции абсорберов.

Тема 4.3. Адсорбция

Процесс адсорбции. Конструкции адсорберов.

Тема 4.4. Сушка и увлажнение газов

Параметры и диаграмма влажного воздуха. Теплообмен между водой и воздухом.

Тема 4.5. Сушка

Обезвоживание. Материалы. Кинетика сушки. Основы расчета сушилок. Сушильные процессы. Конструкции сушилок.

Тема 4.6. Кристаллизация

Теория кристаллизации. Конструкции и расчет кристаллизаторов.

Тема 4.7. Перегонка

Теория перегонки. Виды перегонок. Аппараты для перегонки

Тема 4.8. Ректификация

Процесс ректификации. Конструкции ректификационных аппаратов, их расчет.

Тема 4.9. Экстрагирование

Сведения об экстрагировании. Экстрагирование в системах «твердое тело-жидкость» и «жидкость-жидкость». Конструкции и расчет экстракторов.

Тема 4.10. Электрофизические методы обработки пищевых продуктов

Обработка пищевых продуктов в электрическом поле, токами промышленной частоты, в высокочастотных сверхвысокочастотных полях, инфракрасным излучением, ультразвуком.

Практическая работа № 16. Абсорбция и адсорбция

Практическая работа № 17. Сушка

Практическая работа № 18. Кристаллизация

Практическая работа № 19. Перегонка и ректификация

Практическая работа № 20. Экстрагирование

Лабораторная работа № 7. Сушка

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В целом внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- проработка (изучение) материалов лекций;
- чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- подготовка к практическим и лабораторным занятиям;
- поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- подготовка к текущему контролю знаний по дисциплине.

Основная доля самостоятельной работы обучающихся приходится на подготовку к практическим занятиям, тематика которых полностью охватывает содержание курса. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям предполагает умение работать с первичной информацией.

Для проведения практических занятий, для самостоятельной работы и работы над курсовым проектом используется методическое пособие:

1. Костенко А.В. Процессы и аппараты пищевых производств. Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (зачет с оценкой, экзамен)

1. Классификация основных процессов пищевой технологии. Материалы для изготовления пищевых аппаратов.
2. Свойства пищевых продуктов.
3. Основы теории подобия. Механические процессы. Измельчение. Физические основы процесса измельчения.
4. Щековые дробилки. Расчетные схемы. Расчет шатуна.
5. Расчет распорных плат. Расчет маховика. Расчет эксцентрикового вала.
6. Шаровые и стержневые мельницы.
7. Конусные (гирационные) дробилки. Молотковые дробилки. Дезинтеграторы.
8. Вальцовые дробилки. Шаровые и стержневые мельницы.
9. Сепарирование. Виды сепараторов. Прессование и гранулирование. Машинное оформление процесса.
10. Машины для прессования. Гранулирование.
11. Гранулятор псевдоожиженного слоя. Перемещение.
12. Виды мешалок. Окружная скорость мешалок.
13. Типы и параметры мешалок. Критерий Фруда для мешалок.
14. Гидромеханические процессы. Осаждение. Фильтрование. Движущая сила процесса. Фильтрование с образованием осадка.
15. Центробежная фильтрация. Период фильтрования.
16. Обратный осмос и ультрафильтрация.
17. Аппаратурное оформление процесса. Разделение газовых неоднородных систем. Гравитационная очистка газов. Циклоны.
18. Фильтрование газов через пористые перегородки. Псевдоожижение.
19. Коэффициент теплопередачи. Критерий подобия при теплопередаче.
20. Виды теплообменных аппаратов.
21. Основы расчета теплообменных аппаратов. Расчет на прочность и гидравлические расчеты.
22. Выпаривание. Виды выпаривания. Аппаратурное оформление процесса. Проектный расчет.
23. Поверочный расчет выпарных аппаратов.
24. Многокорпусные выпарные установки.
25. Конденсация. Поверхностные конденсаторы и конденсаторы смешения. Процессы по зонам, протекающим в конденсаторах.
26. Массообменные процессы. Типы процессов.
27. Основное уравнение массопередачи. Абсорбция.
28. Виды абсорберов: поверхностные и пленочные.
29. Порядок расчета пленочных абсорберов, коэффициент сопротивления.
30. Адсорбция. Виды адсорберов, адсорбционных установок. Сущность процессов.
31. Расчет адсорберов. Параметры влажного воздуха.
32. Диаграмма влажного воздуха.
33. Формы связи влаги с материалом: химическая, физико-химическая, механическая.
34. Механические способы обезвоживания.

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература:

1. *Кавецкий Г.Д., Кузьмина Л.И.* Процессы и аппараты пищевых производств. - М.: МГУТУ, 2009. - 74 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. *Процессы и аппараты пищевых производств.* – М.: Колосс, 2007. – 760 с.
2. Стабников В.Н. и др. *Процессы и аппараты пищевых производств.* - М.: Агропромиздат, 1985. - 510 с.

7.3 Методические указания

1. Костенко А.В. *Процессы и аппараты пищевых производств. Программа курса и методические указания к изучению дисциплины для студентов по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» профиль «Машины и аппараты пищевых производств» очной и заочной форм обучения / А.В. Костенко.* – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Журнал «Рыбное хозяйство»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://tsuren.ru/publishing/ribhoz-magazine/.ru>
2. Официальный сайт Федерального агентства по рыболовству: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.fish.gov.ru/>
3. Российское образование. Федеральный портал: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>
4. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
5. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (экзамен).

Лекции посвящаются рассмотрению наиболее важных и общих вопросов.

Целью проведения лабораторных и практических занятий является закрепление знаний обучающихся, полученных ими в ходе изучения дисциплины на лекциях и самостоятельно.

При изучении дисциплины используются интерактивные методы обучения, такие как:

– проблемная лекция, предполагающая изложение материала через проблемность вопросов, задач или ситуаций. При этом процесс познания происходит в научном поиске, диалоге и сотрудничестве с преподавателем в процессе анализа и сравнения точек зрения;

– лекция-визуализация - подача материала осуществляется средствами технических средств обучения с кратким комментированием демонстрируемых визуальных материалов (презентаций).

10. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

По дисциплине не предусмотрено выполнение курсового проекта.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

- электронные образовательные ресурсы, представленные выше;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством электронной почты.

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

При освоении дисциплины используется лицензионное программное обеспечение:

- Пакет Р7-офис.

11.3 Перечень информационно-справочных систем

- справочно-правовая система Консультант-плюс <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система Гарант <http://www.garant.ru/online>

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

– для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется аудитория 7-111 с комплектом учебной мебели на 30 посадочных мест; практических и лабораторных занятий - аудитория 7-112 с комплектом учебной мебели на 12 посадочных мест и лабораторным оборудованием;

– для самостоятельной работы обучающихся – кабинетом для самостоятельной работы № 7-103, оборудованный 1 рабочей станцией с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных места и аудиторией для самостоятельной работы обучающихся 3-302, оборудованный 4 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, и комплектом учебной мебели на 6 посадочных мест;

- доска аудиторная;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор);
- презентации по темам курса.