

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)
Технологический факультет
Кафедра машин и аппаратов пищевых производств**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – бакалавриат
Направление подготовки – 15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль) – Машины и аппараты пищевых производств
Учебный план 2016 года разработки

Описание учебной дисциплины по формам обучения

| Очная | | | | | | | | | | | Заочная | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|---------|---------------------------|------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------|------------|---------------------|-----------------------------------|-------|---------|---------------------------|------------------------|---------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------|-------------------------------|----------------|---------------------------|---------------------|-----------------------------------|
| Курс | Семестр | Всего часов / зач. единиц | Всего аудиторных часов | Лекции, часов | Лабораторные занятия, часов | Практические занятия, часов | Семинары, часов | Самостоятельная работа, часов | КП (КР), часов | РГР, часов | Консультации, часов | Семестровый контроль, часов (вид) | Курс | Семестр | Всего часов / зач. единиц | Всего аудиторных часов | Лекции, часов | Лабораторные занятия, часов | Практические занятия, часов | Семинары, часов | Самостоятельная работа, часов | КП (КР), часов | Контрольная работа, часов | Консультации, часов | Семестровый контроль, часов (вид) |
| 3 | 6 | 108/3 | 36 | 18 | | 18 | | 68 | | | | 4 (ЗаО) | 5 | 9 | 108/3 | 12 | 4 | | 8 | | 74 | | 18 | | 4 (ЗаО) |
| 4 | 7 | 144/4 | 32 | 16 | | 16 | | 42 | 36 | | 2 | 32(экз.) | 5 | 10 | 144/4 | 12 | 4 | | 8 | | 85 | 36 | | 2 | 9 (экз.) |
| Всего | | 252/7 | 68 | 34 | | 34 | | 110 | 36 | | 2 | 36 | Всего | | 252/7 | 24 | 8 | | 16 | | 159 | 36 | 18 | 2 | 13 |

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, учебного плана.

Программу разработал Д.В. Степанов, кандидат технических наук, доцент кафедры машины и аппараты пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры машины и аппараты пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ»
Протокол № 9 от 26.04.2023 г.

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Планируемые результаты освоения дисциплины |
|---|---|
| <p>ПКД-2. Знанием свойств сырья животного и растительного происхождения, технологиях производства пищевых продуктов из него</p> | <p>Знать: – свойства сырья животного и растительного происхождения как объекта переработки; – влияние характеристик сырья на технологии производства пищевых продуктов из него. Уметь: – выявлять главные свойства и характеристики сырья животного и растительного происхождения, влияющие на протекающие в машинах и аппаратах процессы. Владеть: – навыками применения свойств характеристик сырья животного и растительного происхождения при выполнении расчетов машин и аппаратов пищевых производств.</p> |
| <p>ПКД-4. Способностью принимать участие в работах по расчету и проектирования деталей, узлов, машин и механизмов</p> | <p>Знать: – структуру машин и назначение их элементов, классификация машин пищевых производств; – стадии проектирования; – требования, предъявляемые к машинам и аппаратам пищевых производств; – понятие о схемах машин; – циклы, циклограммы и синхрограммы машин; – классификацию исполнительных механизмов циклического действия и их общие характеристики; – конструкцию шарнирно-стержневых, мальтийских и кулачковых механизмов; – основы расчета и конструирования аппаратов, работающих под атмосферным давлением, при повышенном внутреннем давлении, нагруженных внешним давлением; – основы расчета и конструирования штуцеров и фланцев, вертикальных валов перемешивающих устройств, тепловой аппаратуры; – основы расчета и конструирования шнеков, рабочих элементов машин с медленно вращающимися оболочками, дробилок, вальцовых устройств, узла резания рыбы, устройств с виброповерхностью; – тензометрические измерения и аппаратуру, приборы и приспособления для записи перемещений, скоростей и ускорений при проведении работ по проектированию деталей, узлов, машин и механизмов; – методику конструирования узлов и деталей машин; – типовые конструкторские решения узлов и деталей машин. Уметь: – определять структуру машин и назначение их элементов и проводить их классификацию; – проводить проектирование изделий, машин и аппаратов согласно установленным стадиям; – применять требования, предъявляемые к машинам и аппаратам пищевых производств, при их проектировании; – описывать и составлять схемы, циклы, циклограммы и синхрограммы машин; – классифицировать исполнительные механизмы циклического действия по их характеристикам; – рассчитывать конструкцию шарнирно-стержневых, мальтийских и кулачковых механизмов; – выполнять расчет и конструировать аппараты, работающие под атмосферным давлением, при повышенном внутреннем давлении, нагруженные внешним давлением; – выполнять расчет и конструировать штуцеры и фланцы, вертикальные валы перемешивающих устройств, тепловую аппаратуру; – выполнять расчет и конструировать шнеки, рабочие элементы машин с медленно вращающимися оболочками, дробилки, вальцовые устройства, узел резания рыбы, устройства с виброповерхностью;</p> |

| | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – выполнять тензометрические измерения выбранной аппаратурой, приборами и приспособлениями для записи перемещений, скоростей и ускорений при проведении работ по проектированию деталей, узлов, машин и механизмов; – применять методику конструирования узлов и деталей машин; – использовать типовые конструкторские решения узлов и деталей машин при их проектировании. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками определения структуры машин и аппаратов, их классификации; – методикой проектирования узлов, деталей, машин и аппаратов согласно требованиям, предъявляемых к машинам и аппаратам пищевых производств; – навыками построения схем, циклов, циклограмм и синхрограмм машин; – методиками расчета конструкций шарнирно-стержневых, мальтийских и кулачковых механизмов; – методиками расчета и конструирования аппаратов, работающих под атмосферным давлением, при повышенном внутреннем давлении, нагруженных внешним давлением; – методиками расчета и конструирования штуцеров и фланцев, вертикальных валов перемешивающих устройств, тепловой аппаратуры; – методиками расчета и конструирования шнеков, рабочих элементов машин с медленно вращающимися оболочками, дробилок, вальцовых устройств, узла резания рыбы, устройств с виброповерхностью; – навыками проведения тензометрических измерений и выбора аппаратуры, приборов и приспособлений для записи перемещений, скоростей и ускорений при проведении работ по проектированию деталей, узлов, машин и механизмов; – методикой конструирования узлов и деталей машин; – навыками применения типовых конструкторских решений узлов и деталей машин. |
| <p>ПК-4. Способностью участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные методы инновационной деятельности; - базовые методы исследовательской деятельности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вести работу над инновационными проектами в области машин и аппаратов пищевых производств. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы над инновационными проектами используя базовые методы исследовательской деятельности. |

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части ОПОП, формируемой участниками образовательных отношений.

Изучению дисциплины предшествует освоение программ следующих дисциплин: инженерная графика, основы метрологии и взаимозаменяемости, технология конструкционных материалов, теоретическая механика, сопротивление материалов, компьютерная графика.

Успешное освоение материала дисциплины в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к написанию выпускной квалификационной работы и итоговую государственную аттестацию в виде государственного экзамена, а также в дальнейшей профессиональной деятельности.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 часа.

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура дисциплины

| Наименования разделов, тем | Общее количество часов | Очная форма | | | | | | | | | Заочная форма | | | | | | | | |
|--|------------------------|--------------------------------------|-----------|----------|-----------|------------|-----------|----------|--------------|-----------|--------------------------------------|----------|----------|-----------|------------|-----------|--------------------|--------------|-----------|
| | | Распределение часов по видам занятий | | | | | | | | | Распределение часов по видам занятий | | | | | | | | |
| | | Ауд. | ЛК | ЛЗ | ПЗ (сем) | СР | КП (КР) | РГР | Консультации | Контроль | Ауд. | ЛК | ЛЗ | ПЗ (сем) | СР | КП (КР) | Контрольная работа | Консультации | Контроль |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| Семестр 6 очной формы обучения / 9 заочной формы обучения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 1. Свойства сырья животного и растительного происхождения как объекта переработки. Основные требования, предъявляемые к машинам и аппаратам пищевых производств | 7 | 4 | 2 | | 2 | 3 | | | | | | 3 | 1 | | 2 | 2 | | 2 | |
| Тема 2. Технологические и кинематические основы конструирования машин и аппаратов | 27 | 8 | 4 | | 4 | 19 | | | | | | 3 | 1 | | 2 | 20 | | 4 | |
| Тема 3. Исполнительные механизмы циклического действия | 38 | 12 | 4 | | 8 | 26 | | | | | | 5 | 1 | | 4 | 27 | | 6 | |
| Тема 4. Расчет и конструирование аппаратов | 32 | 12 | 8 | | 4 | 20 | | | | | | 1 | 1 | | | 25 | | 6 | |
| Консультации | | | | | | | | | | | | | | | | | | | - |
| Контроль | 4 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 4 |
| Всего часов в семестре | 108 | 36 | 18 | - | 18 | 68 | - | - | - | 4 | 12 | 4 | - | 8 | 74 | - | 18 | - | 4 |
| Семестр 7 очной формы обучения / 10 заочной формы обучения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Тема 5. Расчет и конструирование рабочих органов (элементов) машин | 56 | 22 | 6 | | 16 | 34 | | | | | | 10 | 2 | | 8 | 46 | | | |
| Тема 6. Методы и средства исследования машин и аппаратов пищевых производств | 6 | 2 | 2 | | | 4 | | | | | | 1 | 1 | | | 5 | | | |
| Тема 7. Основы оптимального конструирования технологического оборудования отрасли | 12 | 8 | 8 | | | 4 | | | | | | 1 | 1 | | | 11 | | | |
| Курсовой проект (работа) | 36 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 36 |
| Консультации | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| Контроль | 32 | | | | | | | | | | 32 | | | | | 23 | | | 9 |
| Всего часов в семестре | 144 | 32 | 16 | - | 16 | 42 | 36 | - | 2 | 32 | 12 | 4 | - | 8 | 85 | 36 | - | 2 | 9 |
| Всего часов по дисциплине | 252 | 68 | 34 | - | 34 | 110 | 36 | - | 2 | 36 | 24 | 8 | - | 16 | 159 | 36 | 18 | 2 | 13 |

4.2 Содержание лекций

| № | Наименование темы | Количество часов по формам обучения | |
|---|--|-------------------------------------|----------|
| | | очная | заочная |
| Семестр 6 очной формы обучения / 9 заочной формы обучения | | | |
| Тема 1. Основные требования, предъявляемые к машинам и аппаратам пищевых производств | | | |
| 1 | Свойства сырья животного и растительного происхождения как объекта переработки. Основные требования, предъявляемые к машинам и аппаратам пищевых производств | 1 | 0,5 |
| | Стадии проектирования. Требования, предъявляемые к машинам и аппаратам пищевых производств | 1 | 0,5 |
| Тема 2. Технологические и кинематические основы конструирования машин и аппаратов | | | |
| 2 | Схемы машин | 2 | 0,5 |
| 3 | Циклы, циклограммы и синхрограммы машин | 2 | 0,5 |
| Тема 3. Исполнительные механизмы циклического действия | | | |
| 4 | Классификация исполнительных механизмов циклического действия и их общие характеристики | 1 | 0,5 |
| | Шарнирно-стержневые механизмы | 1 | 0,5 |
| 5 | Мальтийские механизмы | 1 | |
| | Кулачковые механизмы | 1 | |
| Тема 4. Расчет и конструирование аппаратов | | | |
| 6 | Расчет и конструирование аппаратов, работающих под атмосферным давлением | 1 | 0,5 |
| | Расчет и конструирование аппаратов, работающих при повышенном внутреннем давлении | 1 | 0,5 |
| 7 | Расчет и конструирование аппаратов, нагруженных внешним давлением | 1 | |
| | Расчет и конструирование штуцеров и фланцев | 1 | |
| 8 | Расчет вертикальных валов перемешивающих устройств | 2 | |
| 9 | Расчет и конструирование тепловой аппаратуры | 2 | |
| Всего часов в семестре | | 18 | 4 |
| Семестр 7 очной формы обучения / 10 заочной формы обучения | | | |
| Тема 5. Расчет и конструирование рабочих органов (элементов) машин | | | |
| 10 | Расчет и конструирование шнеков | 1 | 0,5 |
| | Расчет и конструирование рабочих элементов машин с медленно вращающимися оболочками | 1 | 0,5 |
| 11 | Расчет и конструирование дробилок | 1 | |
| | Расчет и конструирование вальцовых устройств | 1 | |
| 12 | Расчет и конструирование узла резания рыбы | 1 | 0,5 |
| | Расчет и конструирование устройств с виброповерхностью | 1 | 0,5 |
| Тема 6. Методы и средства исследования машин и аппаратов пищевых производств | | | |
| 13 | Тензометрические измерения и аппаратура | 1 | 0,5 |
| | Приборы и приспособления для записи перемещений, скоростей и ускорений | 1 | 0,5 |
| Тема 7. Основы оптимального конструирования технологического оборудования отрасли | | | |
| 14 | Методика конструирования | 2 | 0,5 |
| 15-17 | Конструирование узлов и деталей | 6 | 0,5 |
| Всего часов в семестре | | 16 | 4 |
| Всего часов | | 34 | 8 |

4.3 Темы лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4 Темы практических занятий

| № | Наименование темы | Количество часов по формам обучения | |
|---|---|-------------------------------------|-----------|
| | | очная | заочная |
| Семестр 6 очной формы обучения / 9 заочной формы обучения | | | |
| Тема 1. Основные требования, предъявляемые к машинам и аппаратам пищевых производств | | | |
| 1 | Свойства сырья животного и растительного происхождения как объекта переработки | 2 | 2 |
| Тема 2. Технологические и кинематические основы конструирования машин и аппаратов | | | |
| 2-3 | Схемы, циклы, циклограммы и синхрограммы машин | 4 | 2 |
| Тема 3. Исполнительные механизмы циклического действия | | | |
| 4-5 | Мальтийские механизмы | 4 | 2 |
| 6-7 | Кулачковые механизмы | 4 | 2 |
| Тема 4. Расчет и конструирование аппаратов | | | |
| 8 | Расчет оболочек на устойчивость | 2 | |
| 9 | Расчет плоских круглых днищ аппаратов | 2 | |
| Всего часов в семестре | | 18 | 8 |
| Семестр 7 очной формы обучения / 10 заочной формы обучения | | | |
| Тема 5. Расчет и конструирование рабочих органов (элементов) машин | | | |
| 10-11 | Расчет и конструирование шнеков | 4 | 4 |
| 12-13 | Расчет и конструирование рабочих элементов машин с медленно вращающимися оболочками | 4 | |
| 14-15 | Расчет и конструирование молотковой дробилки | 4 | |
| 16-17 | Расчет и конструирование узла резания рыбы | 4 | 4 |
| Всего часов в семестре | | 16 | 8 |
| Всего часов | | 34 | 16 |

4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

5 Самостоятельная работа обучающихся

| Наименование темы | Трудоемкость самостоятельной работы, час. | | Содержание работы |
|--|---|---------|--|
| | очная | заочная | |
| Семестр 6 очной формы обучения / 9 заочной формы обучения | | | |
| Тема 1. Свойства сырья животного и растительного происхождения как объекта переработки. Основные требования, предъявляемые к машинам и аппаратам пищевых производств | 3 | 2 | Понятие о структуре машин и назначение их элементов, классификация машин пищевых производств. Этапы проектирования. Требования, предъявляемые к машинам и аппаратам пищевых производств |
| Тема 2. Технологические и кинематические основы конструирования машин и аппаратов | 19 | 20 | Понятие о схемах машин: структурная, принципиальная, кинематическая и т.д. Карта смазки. Циклический принцип работы машин. Виды циклограмм. Синхрограмма машины. Основы производительности машин. Законы движения рабочих органов машин. Расчетные формулы |
| Тема 3. Исполнительные механизмы циклического действия | 26 | 27 | Классификация исполнительных механизмов циклического действия и их общие характеристики Шарнирно-стержневые механизмы. Область применения, расчет и конструирование. |

| | | | |
|---|------------|------------|--|
| | | | Мальтийские механизмы. Область применения, расчет и конструирование. Зубчатые механизмы прерывистого движения ведомого звена. Область применения, расчет и конструирование. Храповые механизмы. Область применения, расчет и конструирование. Кулачковые механизмы. Область применения, расчет и конструирование. Гидравлические и пневматические исполнительные механизмы. Область применения, расчет и конструирование |
| Тема 4. Расчет и конструирование аппаратов | 20 | 25 | Общие положения расчета и конструирования аппаратов. Особенности конструирования. Расчет и конструирование аппаратов, работающих под атмосферным давлением. Методика и основные расчетные формулы. Расчет и конструирование аппаратов, работающих при повышенном внутреннем давлении. Методика и основные расчетные формулы. Расчет и конструирование аппаратов, нагруженных внешним давлением. Методика и основные расчетные формулы. Расчет и конструирование днищ аппаратов. Методика и основные расчетные формулы. Расчет и конструирование штуцеров и фланцев. Методика и основные расчетные формулы. Расчет и конструирование опор аппаратов. Методика и основные расчетные формулы. Расчет вертикальных валов перемешивающих устройств. Методика и основные расчетные формулы. Расчет и конструирование тепловой аппаратуры. Тепловые взаимодействия. Температурные напряжения и методы их уменьшения. Температурно-независимое центрирование |
| Всего часов в семестре | 68 | 74 | |
| Семестр 7 очной формы обучения / 10 заочной формы обучения | | | |
| Тема 5. Расчет и конструирование рабочих органов (элементов) машин | 34 | 46 | Область применения шнеков. Расчет и конструирование шнеков. Методика и основные расчетные формулы. Область применения, расчет и конструирование рабочих элементов машин с медленно вращающимися оболочками. Методика и основные расчетные формулы. Область применения дробилок. Расчет и конструирование дробилок. Методика и основные расчетные формулы. Область применения вальцовых устройств. Расчет и конструирование вальцовых устройств. Методика и основные расчетные формулы. Область применения мешалок. Расчет и конструирование устройств с мешалками. Область применения, расчет и конструирование барабана сепаратора. Виды разделки рыбы. Расчет мощности на резание и трение. Расчет и конструирование узла резания рыбы. Область применения виброповерхности. Расчет и конструирование устройств с виброповерхностью |
| Тема 6. Методы и средства исследования машин и аппаратов пищевых производств | 4 | 5 | Тензометрические измерения и аппаратура. Тензодатчики, особенности применения. Приборы и приспособления для записи перемещений, скоростей и ускорений. Определение сил, давлений и моментов, действующих на детали |
| Тема 7. Основы оптимального конструирования технологического оборудования отрасли | 4 | 11 | Особенности пищевого машиностроения. Основные принципы оптимального конструирования. Прогнозирование конструкций машин. Основы системного анализа. Применение САПР при конструировании. Конструирование узлов и деталей. Примеры рационального конструирования в машиностроении |
| Контроль | | 23 | Подготовка к экзамену |
| Всего часов в семестре | 42 | 85 | |
| Всего часов | 110 | 159 | |

6 Тематика курсового проектирования (курсового проекта)

Самостоятельная разработка курсового проекта обеспечивает формирование компетенций ПКД-2, ПКД-4, подготавливает студента к успешному выполнению дипломного проекта и является важным этапом в профессиональном формировании будущего специалиста.

Допускается выполнение курсовых проектов, тематика которых охватывает разработку

экспериментальных стендов, макетов и т.д. для проведения последующих научных исследований на кафедре машины и аппараты пищевых производств.

Над проектами студенты работают в часы самостоятельной работы. Кроме того, преподаватель устанавливает часы консультаций, на которых студенты могут решать возникающие у них в процессе работы над проектом вопросы.

На консультациях руководитель проекта не обязан указывать решение того или иного вопроса. Он должен выслушать объяснения студента и указать, что в них правильно, а что неправильно, необоснованно и в каком направлении или в каких материалах следует искать правильные решения.

Готовый проект студент сдает на проверку руководителю не менее чем за 15 дней до даты защиты (зачетная неделя). Руководитель вправе не допустить проект к защите, если он не представлен в установленный срок на проверку. Руководитель в течение 10 дней проверяет проект и возвращает его студенту с рецензией и замечаниями, в соответствии с которыми студент должен сделать исправления в проекте, или подписанным, если проект допущен к защите.

Студент защищает свой проект перед комиссией. Студент должен сделать короткий доклад по существу проекта, осветив наиболее важные и принципиальные стороны, а затем ответить на вопросы. Решение об оценке принимается с учетом объема и качества проекта, степени самостоятельности работы и уровня защиты.

Студент, не представивший проект в назначенный срок, допускается к защите только в сроки, установленные для ликвидации задолженностей, после окончания экзаменационной сессии. В случае получения неудовлетворительной оценки повторная защита разрешается только после устранения всех замечаний по проекту.

Вариант задания и числовые данные выбираются студентом по методическим указаниям по курсовому проектированию.

В курсовом проекте предлагается вести работу поэтапно:

- 1) введение;
- 2) обзорно-аналитическая часть;
- 3) конструкторская часть;
- 4) охрана труда и техника безопасности;
- 5) заключение.

Текущий контроль выполнения проекта осуществляется преподавателем на практических занятиях и консультациях. Ориентировочный график выполнения разделов проекта приведен в таблице.

| | Недели семестра | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-------|-------|-----------|-----|-----|--------|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. | 11. | 12. | 13. | 14. | 15. | 16. | 17. | |
| Этап работы | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 5 | 2,3,4 | 2,3,4 | 1,2,3,4,5 | | | защита |
| % выполнения общего объема | 5 | 10 | 15 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 95 | 97 | 98 | 100 | | | |

7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение практических занятий, самостоятельная работа студентов.

Основным методом изучения дисциплины являются лекции, которые проводятся в лекционных аудиториях с использованием наглядных пособий и интерактивных средств. На лекциях используется мультимедийное презентационное оборудование для демонстрации иллюстративного материала, таблиц и схем, основных тезисов и выводов по теме. Целесообразно по каждой теме составить список терминов и понятий и перечень контрольных вопросов, которые выносятся на самостоятельное изучение студентов. В ходе лекций проводится экспресс-тестирование студентов по материалам раздела.

Практические занятия в зависимости от конкретных целей и уровня подготовки студентов проводятся в форме вопросов – ответов, выполнения расчетов, решения задач, обсуждения подготовленных докладов и рефератов. Практические занятия в форме решения задач направлены на практическое закрепление теоретического материала. Подготовка реферата

требует от студента самостоятельного изучения дополнительной литературы, которую необходимо проанализировать и сделать собственные выводы по изучаемой проблеме. Практические занятия ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине.

В рамках интерактивных часов предусмотрены следующие подходы: работа в малых группах, творческие конструкторские задания, «ученик в роли учителя-проектанта», метод «кейсов».

Обязательным условием аттестации студента является выполнение всех предусмотренных программой практических работ.

Самостоятельная работа студентов является важным компонентом их профессиональной подготовки и включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям: подбор источников и литературы для выполнения инженерных расчетов, выступления с докладами;
- написание рефератов;
- подготовку к промежуточной аттестации.

8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| Наименование | Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ» |
|--|--|
| основная | |
| 1. Гнездилова, А. И. Процессы и аппараты пищевых производств : учебник и практикум для вузов / А. И. Гнездилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06237-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/513613 | |
| 2. Астахов, Д. А. Технологическое оборудование : учебное пособие для вузов / Д. А. Астахов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 497 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14204-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/519789 | |
| 3. Фалько А.Л. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств : конспект лекций для студентов направления подгот. 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» оч. и заоч. форм обучения / сост. А.Л. Фалько, Д.В. Степанов ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. машин и аппаратов пищевых производств. — Керчь, 2019. — 156 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=5330 | |
| 4. Харламов С.В. Практикум по расчету и конструированию машин и аппаратов пищевых производств [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Машины и аппараты пищевых пр-в" / С. В. Харламов. - Ленинград : Агропромиздат, 1991. - 256 с. | 34 |
| 5. Карпов В. И. Технологическое оборудование рыбообрабатывающих предприятий [Текст] : учебное пособие / В. И. Карпов. - М. : Колос, 1993. - 304 с. | 22 |
| 6. Бурлев, М. Я. Технологическое оборудование молочной отрасли. Монтаж, наладка, ремонт и сервис : учебное пособие для вузов / М. Я. Бурлев, В. В. Илюхин, И. М. Тамбовцев. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 418 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10006-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/516822 | |
| дополнительная | |
| 7. Звегинцев А.И. Технологическое оборудование для механической обработки морепродуктов [Текст] : учебное пособие / А.И. Звегинцев, И.Г. Дейнека, Г.В. Дейниченко : Керченский государственный морской технологический университет. – Луганск : Изд-во Ноулидж, 2012. – 437 с. | 25 |

| | |
|--|--|
| 8. Астахов, Д. А. Эксплуатация технологического оборудования рыбоперерабатывающей отрасли : учебное пособие для вузов / Д. А. Астахов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 292 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14690-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://www.urait.ru/bcode/520075 | |
| 9. Степанов Д.В. Расчет и конструирование машин и аппаратов пищевых производств : практикум для студентов направления подгот. 15.03.02 Технологические машины и оборудование оч. и заоч. форм обучения / сост. Д.В. Степанов ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. машин и аппаратов пищевых производств. — Керчь, 2020. — 82 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: https://lib.kgmtu.ru/?p=6063 | |

10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование информационного ресурса | Ссылка на информационный ресурс |
|---|---|
| Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ» | http://lib.kgmtu.ru/ |
| Образовательная платформа «Юрайт» | https://urait.ru/ |
| Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» | http://window.edu.ru/ |
| База данных Научной электронной библиотеки | http://elibrary.ru/ |
| Университетская информационная система РОССИЯ. Доступ к международным реферативным базам данных Web of Science и Scopus | https://library.mirea.ru/ |
| ScienceDirect издательства "Elsevier" ("Эльзевир") — крупнейший в мире электронный ресурс информации по науке, технологии | http://www.sciencedirect.com |

11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Наименование программного продукта | Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.) | Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.) |
|---|---|--|
| Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level) | Комплекс системных и управляющих программ | Лицензионное программное обеспечение |
| Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level) | Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций | Лицензионное программное обеспечение |
| Офисный пакет LibreOffice | Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций | Свободно-распространяемое программное обеспечение |
| Учебный комплект Компас-3D | Система трёхмерного проектирования | Лицензионное программное обеспечение |

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Аудитория, оснащенная учебной доской и мультимедийным оборудованием для демонстрации лекционного материала.
2. Аудитория, оснащенная учебной доской для проведения практических занятий.

13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям, экзамену/зачету, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы, и взаимные связи, методику выполнения расчетов. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим занятиям, экзамену/зачету, выполнение домашних практических заданий (рефератов, курсового проекта, оформление отчетов по практическим заданиям, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение и т.д.).