

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**Институт информатики, электроники и робототехники**

**Кафедра «Технология и оборудование автоматизированного производства»**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ОПОП \_\_\_\_\_ Ю.Н. Волошин

Директор института \_\_\_\_\_ Н.В. Черкесова

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Проектирование технологического оборудования»**

Направление подготовки

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Профиль подготовки

**Машины и аппараты пищевых производств**

Квалификация (степень) выпускника

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

**Нальчик 2022**

Рабочая программа дисциплины **«Проектирование технологического оборудования»**

/сост. Диданов М.Ц. - Нальчик: КБГУ, 2022г. - 21с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Проектирование технологического оборудования» части дисциплин формируемых участниками образовательных отношений профессионального модуля Блока1 (Б.1.В.01.06) учебного плана по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиля подготовки «Машины и аппараты пищевых производств» студентам очной формы обучения в 7 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации 09 августа 2021г., № 728 и зарегистрированного Минюстом Российской Федерации 07 сентября 2021г

	4
1. Цель и задачи освоения дисциплины . . . . .	4
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО . . . . .	4
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины . . . . .	4
4. Содержание и структура дисциплины (модуля). . . . .	6
5. Оценочные материалы для контроля успеваемости и промежуточной аттестации	10
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности . . . . .	15
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины . . . . .	17
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины . . . . .	19
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья . . . . .	19

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** преподавания дисциплины **«Проектирование технологического оборудования»** является ознакомление студентов с основными понятиями и определениями, связанными с теорией и практикой проектирования технологического оборудования, изложение методологии и структуры современного проектирования машин с учетом особенностей технологического оборудования пищевых производств, научить студентов разрабатывать требуемую для этого конструкторскую документацию.

**Основными задачами** дисциплины являются:

- изучение особенностей проектирования технологического оборудования пищевых производств;
- ознакомление с основными принципами и методами конструирования;
- овладение с методикой конструирования сборочных единиц машины и в целом, самой машины;
- изучение факторов, обеспечивающих точность сборки с размерным анализом проектируемой конструкции;
- ознакомление с конструированием деталей машины с учетом требований их технологичности;
- изучение вопросов стандартизации, нормализации и унификации в проектировании машин;
- отработка конструкции машин на надежность и ремонтпригодность;
- изучение дизайна пищевых машин;

Поставленная цель и задачи реализуются ознакомлением студентов с последними достижениями отечественной и зарубежной техники по проектированию технологического оборудования пищевых производств с использованием прикладных программ и программ собственной разработки для проведения расчетов (прочностных, конструкторских, энергетических, тепловых и др.) на ЭВМ с применением современных методик.

## **2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Проектирование технологического оборудования» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений профессионального модуля блока Б1 (Б1.В.01.06) учебного плана по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Изучение данной дисциплины необходимо для грамотного проектирования технологического оборудования пищевых производств.

Для освоения данной дисциплины используются практические материалы ранее изученных дисциплин («Основы компьютерных технологий» и «Метрология, стандартизация и сертификация», «Материаловедение», «Технология конструкционных материалов», «Детали машин», «Технологическое оборудование пищевых производств»), а также в дальнейшем необходимо для параллельного изучения с данным курсом дисциплин («Технология пищевого машиностроения», «Расчет и конструирование узлов и деталей пищевого оборудования») и дисциплины по выбору («Резание и измельчение пищевых продуктов и зерна») по направлению подготовки бакалавров 15.03.02 Технологические машины и оборудование профиля подготовки «Машины и аппараты пищевых производств».

## **3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины**

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижений в соответствии с профессиональным стандартом 22.006 «Специалист по

механизации, автоматизации и роботизации технологического оборудования и процессов пищевой и перерабатывающей промышленности»

**ПКС-2** Способен разрабатывать функциональные, логистические и технические схемы организации процессов механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции

**ПКС-2.1** Способен проводить сбор и анализ исходных данных для разработки системы мероприятий по функциональной, логистической и технической организации процессов механизации, автоматизации и роботизации автоматизированных технологических линий по производству пищевой продукции

**ПКС-2.2** Способен осуществлять выбор функциональной, логистической и технической организации процессов механизации, автоматизации и роботизации автоматизированных технологических линий по производству пищевой продукции в условиях многокритериальности на основе формирования прогнозных моделей

**ПКС-2.3** Способен разрабатывать мероприятия по повышению качества продукции, производственных и технологических процессов, техническому и информационному обеспечению их разработки, испытаний и эксплуатации, планированию работ по стандартизации, сертификации и актуализации регламентирующей документации

Профессиональным стандартом 28.003 «Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства»

**ПКС-7** Способен проводить анализ технологических процессов механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации

**ПКС-7.1** Способен проводить анализ оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов

Профессиональным стандартом 40.083 «Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов»

- способен обеспечить технологичность конструкции машиностроительных изделий средней сложности (**ПКС-10**);

- способен проводить качественную и количественную оценки технологичности конструкции машиностроительных изделий средней сложности (**ПКС-10.1**);

- способен разрабатывать предложения по изменению конструкции машиностроительных изделий средней сложности (**ПКС-10.2**).

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- номенклатуру, основные свойства и области использования наиболее распространенных конструкционных материалов, а также способы их получения для использования при проектировании технологического оборудования (**31**);

- определение детали как структурного элемента изделия, ее представление в виде чертежа и состав характеризующих деталь контуров и параметров для грамотного проектирования технологического оборудования (**32**);

- задачи и содержание основных этапов технологической подготовки производства; структуру нормативного обеспечения машиностроительного производства (стандартизация, сертификация и др.) (**33**);

- тенденции развития и последние достижения в пищевом машиностроении (**34**);

**Уметь:**

- грамотно подбирать конструкционные материалы с учетом служебного назначения деталей или узлов в машине для разрабатываемых конструкций технологического оборудования (**У1**);

- производить поиск технической и нормативно-справочной литературы и с ее помощью решать различные задачи, связанные с расчетом и конструированием деталей или узлов в машине при проектировании технологического оборудования (**У2**);

- назначать, пользуясь нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения заготовок для простейших деталей или процессы получения отдельных поверхностей этих деталей размерной обработкой при проектировании технологического оборудования (**У3**);

- оценивать по укрупненным или качественным показателям технико-экономическую эффективность, а также экологические, энергозатратные характеристики для внедрения проектируемого технологического оборудования в производство (**У4**);

**Владеть:**

- методами выбора наиболее распространенных конструкционных материалов и способов их получения (**В1**);

- знаниями по процессам формообразования и обработки заготовок созданием технологичных деталей заданной формы и качества (**В2**);

- знаниями по расчету и обеспечению сборки узлов проектируемого технологического оборудования и, в целом, всего оборудования с соблюдением требований технических условий (**В3**);

- методами оценки и прогнозирования поведения материала и причин отказов деталей и узлов под воздействием на них различных эксплуатационных факторов (**В4**).

## 4 Содержание и структура дисциплины

### 4.1 Содержание разделов дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Характеристика и содержание процесса проектирования	Общие понятия и определения; Исследование проектной ситуации; Разработка принципиальных решений и структур объекта.	Защита лабораторных, практических работ, коллоквиум, тестирование
2	Особенности проектирования технологического оборудования пищевых производств	Характеристика объекта проектирования; Структура и классификация технологических машин; Основы системного проектирования.	Защита лабораторных, практических работ, коллоквиум, тестирование
3	Принципы и методы конструирования	Технико-экономическое обоснование проектирования машины; Унификация и нормализация, деталей, узлов и агрегатов; Образование производных машин и сокращение номенклатуры машин.	Защита лабораторных, практических работ, коллоквиум, тестирование
4	Методика конструирования машин	Общие правила и характеристика процесса конструирования; компонование и выбор силовой схемы	Защита лабораторных, практических работ, коллоквиум, тестирование
5	Конструирова-	Основы технологии сборки машин пищевых	Защита

	ние сборочных единиц	производств; Требования к технологичности конструкции сборочных единиц; Методы обеспечения технологичности сборки; Общие правила и рекомендации конструктивного обеспечения технологичности сборки.	лабораторных, практических работ, коллоквиум, тестирование
6	Обеспечение точности сборки. Размерный анализ конструкции	Характеристики методов достижения точности сборки; Основы теории расчета размерных цепей;	Защита лабораторных, практических работ, коллоквиум, тестирование
7	Конструирование деталей машин	Базирующие поверхности деталей машин; Точность механической обработки деталей машин; Технологические требования к конструкциям деталей; Конструктивное обеспечение технологичности деталей;	Защита лабораторных, практических работ, коллоквиум, тестирование
8	Стандартизация при проектировании машин	Назначение допусков размеров и шероховатостей поверхностей Виды и содержание стандартов; Характеристика конструкторских документов; Основные требования к рабочим чертежам, правила и рекомендации по их выполнению;	Защита лабораторных, практических работ, коллоквиум, тестирование
9	Отработка конструкции машины на надежность	Основные понятия надежности и количественные ее показатели; Прогнозирование надежности проектируемых машин	Защита лабораторных, практических работ, коллоквиум, тестирование
10	Отработка конструкции машины на ремонтпригодность	Основные требования к ремонтпригодности машин, задачи и методы обеспечения ремонтпригодности машин; Показатели факторы, определяющие ремонтпригодность машины.	Защита лабораторных, практических работ, коллоквиум, тестирование
11	Дизайн машин пищевых производств	Стадии и этапы инженерного и дизайнерского проектирования Дизайн и системный подход; специфика художественного конструирования и основные требования к проектированию;	Защита лабораторных, практических работ, коллоквиум, тестирование

## 4.2 Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, часов
	ОФО

	7 семестр
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>83</b>
Лекции (Л)	14
Практические занятия (ПЗ)	28
Лабораторные работы (ЛР)	14
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>61</b>
Самостоятельное изучение разделов	40
Самоподготовка	21
Подготовка и сдача экзамена	<b>27</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>Экзамен, курсовая работа</b>

#### 4.2.1 Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Характеристика и содержание процесса проектирования Общие понятия и определения. Исследование проектной ситуации. Разработка принципиальных решений и структур объекта.
2	Особенности проектирования технологического оборудования пищевых производств. Характеристика объекта Принципы и методы конструирования машин Технико-экономическое обоснование проектирования машины проектирования. Основы системного проектирования.
3	Унификация и нормализация деталей, узлов и агрегатов. Образование производных машин и сокращение номенклатуры машин. Конструирование сборочных единиц. Основы технологии сборки машин пищевых производств. Требования к технологичности конструкции сборочных единиц.
4	Методы обеспечения технологичности сборки. Общие правила и рекомендации конструктивного обеспечения технологичности сборки Обеспечение точности сборки. Размерный анализ конструкции. Характеристики методов достижения точности сборки. Основы теории расчета размерных цепей.
5	Конструирование деталей машин. Базирующие поверхности деталей машин. Точность механической обработки деталей машин. Технологические требования к конструкциям деталей. Конструктивное обеспечение технологичности деталей. Назначение допусков размеров и шероховатостей поверхностей.
6	Стандартизация в проектировании машин. Виды и содержание стандартов. Характеристика конструкторских документов. Основные требования к рабочим чертежам, правила и рекомендации по их выполнению. Отработка конструкции машины на надежность. Основные понятия надежности и количественные ее показатели. Прогнозирование надежности проектируемых машин



7	Отработка конструкции машины на ремонтпригодность. Основные требования к ремонтпригодности машин, задачи и методы обеспечения ремонтпригодности машин. Показатели и факторы, определяющие ремонтпригодность машины. Дизайн машин пищевых производств. Стадии и этапы инженерного и дизайнерского проектирования. Дизайн и системный подход. Специфика художественного конструирования и основные требования к проектированию. Дизайн тары и упаковки.
8	. Дизайн и системный подход. Специфика художественного конструирования и основные требования к проектированию. Дизайн тары и упаковки.

#### 4.2.2 Практические занятия

№ п/п	Практические занятия
1	Расчет параметров рабочих органов молотковых дробилок
2	Расчет и конструирование шнеков
3	Расчет основных параметров машин для объемного дозирования сыпучих сред
4	Определение основных параметров машин для перемешивания сыпучих сред
5	Расчет основных параметров рабочих органов вальцовых устройств
6	Расчет основных параметров машин для разделения сыпучих продуктов
7	Определение параметров воздушных сепараторов
8	Определение параметров магнитных сепараторов

#### 4.2.3 Лабораторные работы

№ п/п	Лабораторные работы
1	Составление и изучение кинематической схемы машины, условные обозначения элементов машины.
2	Составление схем и карты машины
3	Изучение конструкции и принципа работы молочных сепараторов
4	Изучение конструкции полуавтоматических устройств для укупорки банок

#### 4.2.4 Курсовое проектирование

На кафедре «Технология и оборудование автоматизированного производства» имеется тематика курсовых работ и после выбора студентом конкретной темы курсовой работы, она утверждается приказом ректора КБГУ.

Цель курсового проектирования по «Проектированию технологического оборудования» - научить студентов правильно и эффективно применять полученные ими теоретические знания для решения профессиональных технологических и конструкторских задач, а также подготовить студентов к выполнению выпускных квалификационных работ.

#### **4.2.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины**

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение</b>
1	Особенности проектирования технологического оборудования пищевых производств
2	Принципы и методы конструирования
3	Методика конструирования машин
4	Конструирование сборочных единиц
5	Обеспечение точности сборки. Размерный анализ конструкции
6	Конструирование деталей машин
7	Стандартизация в проектировании машин
8	Отработка конструкции машины на надежность
9	Отработка конструкции машины на ремонтпригодность
10	Дизайн машин пищевых производств

### **5 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

#### **5.1 Задания для текущего и рубежного контроля**

##### **Коллоквиум**

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды в семестр проходит рубежный контроль в форме коллоквиума, на который отводится 6 баллов. На коллоквиуме студент в устной или письменной форме отвечает на три вопроса (каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла) из нижеприведенного перечня. Полный ответ с учетом дополнительных вопросов оценивается в 6 баллов.

##### **Рубежный контроль №1**

1. Особенности эксплуатации и основные требования к оборудованию пищевых производств;

2. Основные принципы и методы конструирования пищевых машин;
3. Методы обеспечения технологичности деталей и узлов пищевого оборудования

### **Рубежный контроль №2**

1. Методы обеспечения точности сборки пищевого оборудования.
2. Основные требования при конструировании сборочных единиц пищевого оборудования.
3. Расчеты размерных цепей при сборке.

### **Рубежный контроль №3**

1. Основные требования к дизайну пищевого оборудования.
2. Надежность пищевого оборудования и ее количественные показатели
3. Художественное конструирование пищевого оборудования и основные требования к нему.

## **Тесты**

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды в семестр проходит компьютерное тестирование. Ответы оцениваются от 0 до 6 баллов. Типовые примеры тестовых заданий приведены ниже

### **Образцы тестовых заданий**

I:

S Разработка технических требований и норм точности производится на основе: ###; экспериментов на опытных образцах; изучения опыта эксплуатации машин аналогичного класса; суждений логического характера конструктора.

+: теоретических исследований

I:

S Технические требования и ### зубчатого зацепления: кинематическая точность; плавность работы; контакт зубьев и боковой зазор в зацеплении.

+: показатели точности

I:

S Технические требования и показатели точности зубчатого зацепления: ###; плавность работы; контакт зубьев и боковой зазор в зацеплении.

+: кинематическая точность

I:

S При проектировании машин конструктор соблюдает принцип технологической ###.

+: преемственности

I:

S При проектировании машин конструктор соблюдает принцип ### преемственности.

+: технологической

I:

S После выбора конструктивной схемы и основных показателей машины разрабатывают компоновку, на основе которой составляют ###, технический и рабочий проекты.

+: эскизный

I:

S После выбора конструктивной схемы и основных показателей машины разрабатывают компоновку, на основе которой составляют эскизный, ### и рабочий проекты.

+: технический

I:

S После выбора конструктивной схемы и основных показателей машины разрабатывают компоновку, на основе которой составляют эскизный, технический и ### проекты.

+: рабочий

I:

S После выбора конструктивной схемы и основных показателей машины разрабатывают компоновку, на основе которой составляют эскизный, технический и рабочий ###.

+: проекты

I:

S После выбора принципиальной схемы машины и основных показателей выполняют компонование, которое состоит из следующих этапов:

+: рабочего;

+: эскизного;

-: проектного;

-: конструкторского

I:

S В эскизной компоновке разрабатывают основную схему и общую ###.

+: конструкцию агрегата

I:

S В ### компоновке разрабатывают основную схему и общую конструкцию агрегата.

+: эскизной

I:

S По результатам эскизной компоновки составляют ### агрегата.

+: рабочую компоновку

I:

S При компоновании машины выбирают рациональную ### и силовую схему.

+: кинематическую

I:

S При компоновании машины выбирают рациональную кинематическую и ### схему.

+: силовую

I:

S ### конструкции во многом зависит от силовой схемы.

+: Масса

I:

S Масса ### во многом зависит от силовой схемы.

+: конструкции

I:

S Силовая схема рациональна, если силы замыкаются на ### участке элементами, работающими предпочтительно на растяжение или сжатие.

+: коротком

I:

S Силовая схема рациональна, если силы замыкаются на коротком участке элементами, работающими предпочтительно на ### или сжатие.

+: растяжение

I:

S Силовая схема рациональна, если силы замыкаются на коротком участке элементами, работающими предпочтительно на растяжение или ###.

+: сжатие

I:

S Силовая схема рациональна, если силы замыкаются на коротком участке элементами, работающими на:

+: растяжение или сжатие;

-: растяжение или изгиб;

-: растяжение или кручение;

-: растяжение;

I:

S ### схема рациональна, если силы замыкаются на коротком участке элементами, работающими предпочтительно на растяжение или сжатие.

+: Силовая

I:

S Если позволяют габариты проектируемого изделия, компонование следует вести в масштабе ###.

+: 1:1;

-: 1:2;

-: 1:5;

-: 1:10;

I:

S Компоновку простейших изделий разрабатываются в одной ###.

+: проекции

I:

S При компоновании изделия выбирают материалы для основных деталей с учетом повышения: ###; износостойкости; коррозионностойкости и стоимости.

+: долговечности

### **Практические занятия**

К каждой точке рубежного контроля студент должен выполнить две расчетные работы, которые оцениваются в 3 балла.

### **Лабораторные занятия**

К каждой точке рубежного контроля студент должен выполнить одну лабораторную работу из таблицы подраздела 4.6, за что ему максимально начисляется 3 балла.

## **5.2 Промежуточная аттестация**

### **Вопросы к экзамену**

- 1 Требования к технологичности конструкции сборочных единиц.
- 2 Дизайн машин пищевых производств.
- 3 Основные требования при конструировании сборочных единиц технологического оборудования.
- 4 Обеспечение точности сборки. Размерный анализ конструкции
- 5 Методы обеспечения технологичности сборки.
- 6 Специфика художественного конструирования и основные требования к проектированию.
- 7 Основные требования при конструировании деталей технологического оборудования.
- 8 Стадии и этапы инженерного и дизайнерского проектирования
- 9 Дизайн тары и упаковки.
- 10 Документация для разработки дизайна технологического оборудования.
- 11 Общие правила и рекомендации конструктивного обеспечения технологичности сборки
- 12 Виды ремонта технологического оборудования.
- 13 Выбор базировочных поверхностей деталей технологического оборудования.
- 14 Расчет диаметра валцов вальцового станка.
- 15 Технологические требования к конструкциям деталей технологического оборудования.
- 16 Кинематическая схема вальцового станка.
- 17 Точность механической обработки деталей технологического оборудования
- 18 Расчет угла установки зерна в валцах вальцового станка.
- 19 Конструктивное обеспечение технологичности деталей технологического оборудования.
- 20 Расчет угла нарезки rifлей на валцах вальцового станка.
- 21 Стандартизация при проектировании технологического оборудования.
- 22 Питающий механизм вальцового станка и принцип его работы.
- 23 Назначение допусков размеров и шероховатости поверхностей деталей технологического оборудования.
- 24 Порядок расчета шнекового смесителя.
- 25 Порядок расчета барабанного смесителя.
- 26 Расчет мощности для привода валцов вальцового станка.
- 27 Основные требования к рабочим чертежам, правила и рекомендации по их выполнению.
- 28 Виды и содержание стандартов при проектировании технологического оборудования
- 29 Характеристика конструкторских документов при проектировании технологического оборудования.
- 30 Структурная схема технологического оборудования (на примере любого оборудования).
- 31 Кинематическая схема шнекового устройства и ее расчет.
- 32 Расчет основных параметров шнека.
- 33 Основные понятия надежности и количественные ее показатели.
- 34 Отработка конструкции машины на надежность.
- 35 Последовательность расчета барабанных дозаторов
- 36 Основные параметры машин для объемного дозирования сыпучих материалов.

- 37 Отработка конструкции машины на ремонтпригодность.  
 38 Основные требования к ремонтпригодности машин, задачи и методы обеспечения ремонтпригодности машин.  
 39 Прогнозирование надежности проектируемых машин.  
 40 Последовательность расчета тарельчатых дозаторов.

## **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

### **6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

<b>Результаты обучения (объекты оценивания)</b>	<b>Основные показатели оценки результатов</b>	<b>Оценочные средства</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>31</b> Знать номенклатуру, основные свойства и области использования наиболее распространенных конструкционных материалов, а также способы их получения для использования при проектировании технологического оборудования	- Перечисление основных свойств и области применения наиболее распространенных конструкционных материалов; - Перечисление способов получения конструкционных материалов.	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, экзамен
<b>32</b> Знать определение детали как структурного элемента изделия, ее представление в виде чертежа и состав характеризующих деталь контуров и параметров для проектирования технологического оборудования	- Формулировка определения детали; - Представление рабочего чертежа детали и требований, предъявляемых к нему.	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, экзамен
<b>33</b> Знать задачи и содержание основных этапов технологической подготовки производства; структуру нормативного обеспечения машиностроительного производства (стандартизация, сертификация и др.)	-Перечисление основных задач и содержания этапов технологической подготовки производства; - Представление структуры нормативного обеспечения машиностроительного производства.	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, экзамен
<b>34</b> Знать тенденции развития и последние достижения в пищевом машиностроении	- Перечисление основных тенденций развития в пищевом машиностроении	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, экзамен

<b>У1</b> Уметь грамотно подбирать конструкционные материалы с учетом служебного назначения деталей или узлов в машине для разрабатываемых конструкций технологического оборудования	- Умение пользоваться справочниками и справочными пособиями для грамотного выбора конструкционных материалов с учетом служебного назначения деталей или узлов в проектируемой машине	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, экзамен
<b>У2</b> Уметь производить поиск технической и нормативно-справочной литературы и с ее помощью решать различные задачи, связанные с расчетом и конструированием деталей или узлов в машине при проектировании технологического оборудования	- Поиск в технической и нормативно-справочной литературе материалов для решения различных задач, связанных с расчетом и конструированием деталей или узлов технологического оборудования	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, экзамен
<b>У3</b> Уметь назначать, пользуясь нормативно-справочной литературой, альтернативные процессы получения заготовок для деталей или отдельных поверхностей этих деталей размерной обработкой при проектировании технологического оборудования	- Предложение альтернативных способов получения заготовок для простейших деталей или отдельных поверхностей этих деталей размерной обработкой при проектировании технологического оборудования	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, экзамен
<b>У4</b> Уметь оценивать по укрупненным или качественным показателям технико-экономическую эффективность для внедрения проектируемого технологического оборудования.	- Расчеты по укрупненным или качественным показателям технико-экономической эффективности внедрения проектируемого оборудования в производство.	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, экзамен
<b>В1</b> Владеть методами выбора наиболее распространенных конструкционных материалов и способов их получения	- Владение справочниками и справочными пособиями для выбора конструкционных материалов и способов их получения	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, экзамен
<b>В2</b> Владеть знаниями по процессам формообразования и обработки заготовок созданием технологичных деталей заданной формы и качества	- Разработка технологичных деталей заданной формы и качества с использованием оптимальных процессов формообразования заготовок	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, экзамен



<b>В3</b> Владеть знаниями по расчету и обеспечению сборки узлов проектируемого технологического оборудования и, в целом, всего оборудования с соблюдением требований технических условий	- Расчеты размерных цепей при сборке узлов проектируемого технологического оборудования и, в целом, всего оборудования с соблюдением требований технических условий	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, экзамен
<b>В4</b> Владеть методами оценки и прогнозирования поведения материала и причин отказов деталей и узлов под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	- Расчеты по оценке и прогнозированию поведения материала и причин отказов деталей и узлов под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, экзамен

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

- 7.1.1 Машины и аппараты пищевых производств в 3 кн. Кн. 2 / под ред. В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2009. – 847 с.
- 7.1.2 Машины и аппараты пищевых производств в 3 кн. Кн. 3 / под ред. В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2009. – 551 с.
- 7.1.3 Техника пищевых производств малых предприятий / под ред. В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2007. – 696 с.
- 7.1.4 Хромеев В.М. Технологическое оборудование отрасли. Ч. 1. Технологическое оборудование хлебопекарных и макаронных фабрик. – СПб.: ГИОРД, 2008. – 480 с.
- 7.1.5 .Алексеев Г.В. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.В. Алексеев, П.П. Бриденко, В.А. Головацкий [и др.]. – Электрон, дан. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 252 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pll id=4878>.

### 7.2 Дополнительная литература

- 7.2.1 Технологическое оборудование и поточные линии предприятий по переработке зерна [Текст]: учеб. для вузов/ Л.А. Глебов, А.Б. Демский, В.Ф. Веденьев, А.Е.Яблоков, М.: ДеЛи принт, 2010. – 696 с
- 7.2.2 Харламов С.В. Практикум по расчету и конструированию машин и аппаратов пищевых производств.-Л.:Агропромиздат.1991.-266с.
- 7.2.3 Старшов Г.И. Основы проектирования и расчет технологического оборудования пищевых предприятий: учеб. пособие / Г.И. Старшов, С.Н. Никоноров, А.И. Никитин. Саратов: Сарат. гос. техн. ун-т, 2008. - 187 с.
- 7.2.4.Хозяев И.А. Проектирование технологического оборудования пищевых производств: Учебное пособие. 1-е изд., Изд-во «Лань», СПб.,2011,-272с.
- 7.2.5 Ковалевский В.И. Проектирование технологического оборудования и линий: Учебное пособие. СПб.: ГИОРД, 2007.-320с.
- 7.2.6 Кошевой Е.П. Практикум по расчетам технологического оборудования пищевых производств.Санкт-Петербург, Гиорд,2005,232с..

### 7.3 Периодические издания

Научно-технический и производственный журнал «Вестник машиностроения», «Пищевая промышленность» и др.

#### **7.4 Перечень электронных информационных баз данных**

- 1 Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) <http://www.rupto.ru>.
- 2 Патентный поиск в РФ <http://www.freepatent.ru>.
- 3 ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки <http://www.diss.rsl.ru>
- 4 Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ) <http://elibrary.ru>
- 5 База данных Science Index (РИНЦ) <http://elibrary.ru>
- 8 «Электронная библиотека технического вуза» (ЭБС «Консультант студента») <http://www.studmedlib.ru>
- 9 ЭБС «IPR book» <http://iprbookshop.ru/>
- 10 ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- 12 Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии <http://www.gost.ru/portal/gost/home/standarts>
- 13 Электронная библиотека научных публикаций. <http://elibrary.ru>
- 14 Открытый университет <http://www.openkbsu.ru>.
- 15 Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <http://www.prilib.ru>
- 16 Научная библиотека КБГУ <http://lib.kbsu.ru>
- 17 СИС «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru>
- 18 СИС «Гарант» <http://www.garant.ru>.
19. Надежность и ремонт машин ([http://www.mymanual.ru/ebooks/ychebnaia\\_literatura/nadezhnost\\_i\\_remont\\_mashin.html](http://www.mymanual.ru/ebooks/ychebnaia_literatura/nadezhnost_i_remont_mashin.html));
20. Надежность и ремонт машин (<http://www.help.abiturcenter.ru/since/dis/remont/index.php>);

#### **7.5 Методические указания к лабораторным занятиям**

7.5.1 Методические указания к лабораторным занятиям по курсу «Проектирование технологического оборудования» / М.Ц. Диданов./ Нальчик: КБГУ, 2016. - 82с., (рукопись).

#### **7.6 Методические указания к практическим занятиям**

7.6.1 Харламов С.В. Практикум по расчету и конструированию машин и аппаратов пищевых производств.-Л.:Агропромиздат.1991.-266с.

7.6.2 Старшов Г.И. Основы проектирования и расчет технологического оборудования пищевых предприятий: учеб. пособие / Г.И. Старшов, С.Н. Никоноров, А.И. Никитин. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2008. - 187с.

7.6.3 Методические указания к практическим занятиям по курсу «Проектирование технологического оборудования» / М.Ц. Диданов./ Нальчик: КБГУ, 2016. – 210с. (рукопись)..

#### **7.7 Методические указания к курсовой работе**

7.7.1 Ковалевский В. И. Проектирование технологического оборудования и линий: Учеб. пособие / В. И. Ковалевский. — СПб. : ГИОРД, 2007. — 320с.:

7.7.2 Старшов Г.И. Основы проектирования и расчет технологического оборудования пищевых предприятий: учеб. пособие / Г.И. Старшов, С.Н. Никоноров, А.И. Никитин. Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2008. - 187 с.

7.7.3 Методические указания к курсовой работе по курсу «Проектирование технологического оборудования» / М.Ц. Диданов./ Нальчик: КБГУ, 2015. - 65с. (рукопись).

#### **7.7 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий**

<b>Наименование программы, право использования которой предоставляется</b>
Лицензия на офисное программное обеспечение Мой Офис Стандартный
Лицензия на программное обеспечение средств антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1000-1500 Node 1 year Educational Renewal License (KL4863RAVFQ)
Права на программное обеспечение универсальная система для всестороннего статистического анализа и визуализации данных на 500 пользователей. Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User) Годовая лицензия
Лицензия на программное обеспечение для анализа и построения графиков ORIGINPRO- New License Concurrent Network Single Seat EDUCATIONAL
Лицензия на право использования Учебного комплекта для системы прочностного анализа для КОМПАС-3D (учебный комплект программного обеспечения на 250 лицензий)
Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения КОМПАС-3D приложение "Проектирование и конструирование в машиностроении" на 250 рабочих мест
Лицензия на программное обеспечение для работы с документами формата PDF Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1 (1-9) Education Named License 65297997BB01A12
7zip Архиватор

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение дисциплины сводится к оснащению лабораторий кафедры «Технология и оборудование автоматизированного производства»

Материально-техническое обеспечение по данной дисциплине достаточное и реализуется следующими лабораториями кафедры «Технология и оборудование автоматизированного производства»:

- «Технологические процессы в машиностроении».

- «Металлорежущие станки» с оснащением станками различных групп и типов: токарно-винторезных (универсальных и с ЧПУ), сверлильных, фрезерных (вертикальных и горизонтальных и с ЧПУ), обрабатывающим центром, зубодолбежным и зубофрезерными станками, плоскошлифовальным и заточным станком.

Для проведения лекций в интерактивной форме в институте имеются специализированные аудитории с оснащением интерактивными досками.

Проведение опросов по тестовым заданиям осуществляется в компьютерных классах института. Эти классы имеют выход в Интернет и студенты, имея к ним свободный доступ, пользуются интернет-ресурсами.

Кроме того, на кафедре установлены компьютеры с выходом в сеть «Интернет», которые используются для самостоятельного изучения разделов дисциплины студентами. Практикуется также выдача студентам лекционных и других полезных материалов по дисциплине в электронном варианте.

## **9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего

образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;

2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Для самостоятельной работы студентов оборудована аудитория 145 главного учебного корпуса.

**Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины «Проектирование технологического оборудования»**

п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры «Технология и оборудование автоматизированного производства»

протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» «\_\_\_\_\_» 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой

М.М. Яхутлов