

**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

Руководитель ОПОП _____ Ю.Н. Волошин
« _____ » _____ 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института _____ Б.В. Шогенов
« _____ » _____ 2024 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 2023

Рабочая программа дисциплины «Проектирование технологического оборудования»

/сост. Диданов М.Ц. - Нальчик: КБГУ, 2023 г. – 20 с.

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
Общая трудоемкость	144
Контактная работа:	56
Лекции (Л)	14
Практические занятия (ПЗ)	28
Лабораторные работы (ЛР)	14
Самостоятельная работа:	61
Самостоятельное изучение разделов	40
Самоподготовка	21
Подготовка и сдача экзамена	27
Вид промежуточной аттестации	Экзамен, курсовая работа

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

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
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 валцового станка.
- 15 Технологические требования к конструкциям деталей технологического оборудования.
- 16 Кинематическая схема валцового станка.
- 17 Точность механической обработки деталей технологического оборудования
- 18 Расчет угла установки зерна в валцах валцового станка.
- 19 Конструктивное обеспечение технологичности деталей технологического оборудования.
- 20 Расчет угла нарезки рифлей на валцах валцового станка.
- 21 Стандартизация при проектировании технологического оборудования.
- 22 Питающий механизм валцового 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 валцового 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

Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
1	2	3
31 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
32 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
33 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
34 Знать тенденции развития и последние достижения в пищевом машиностроении	- Перечисление основных тенденций развития в пищевом машиностроении	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, экзамен

У1 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
У2 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
У3 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
У4 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
В1 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
В2 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

В3 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
В4 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 <https://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);
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: Сарат. 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: Сарат. 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

Наименование программы, право использования которой предоставляется
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