

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
« _____ » _____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Технология пищевого машиностроения»**

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки

Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины **«Технология пищевого машиностроения»**
/сост. Диданов М.Ц. - Нальчик: КБГУ, 2024 г. - 28с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Технология пищевого машиностроения» части формируемой участниками образовательных отношений профессионального модуля блока Б1 (Б.1.В.01.05) учебного плана по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиля подготовки «Машины и аппараты пищевых производств» студентам очной формы обучения в 6 и 7 семестрах.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации №728 от 9 августа 2021 г.

Содержание

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	12
6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	22
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	24
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	27
9. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	27

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технологии пищевого машиностроения» является приобретение студентами знаний по способам и методам механической обработки конструкционных материалов, технологическому оборудованию, инструментам и оснастке, а также методам и правилам проектирования технологических процессов механической обработки деталей и технологических процессов сборки готовых изделий.

Задачами изучения дисциплины являются:

- ознакомление с основными способами производства заготовок из различных конструкционных материалов для деталей разного назначения.
- приобретение практических навыков составления технологического процесса изготовления деталей из конструкционных материалов для пищевых машин и аппаратов с учетом их служебного назначения;
- ознакомление с основными методами механической и размерной (электроконтактной, электроэрозионной, электрохимической, ультразвуковой др.) обработки заготовок из конструкционных материалов на современных типах оборудования при разработке прогрессивных технологических процессов;
- приобретение практических навыков составления технологического процесса сборки пищевого оборудования.

Поставленная цель и задачи реализуются ознакомлением студентов с последними достижениями отечественной и зарубежной техники и технологии по использованию современных технологий в машиностроении.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Технологии пищевого машиностроения» относится к дисциплинам части формируемой участниками образовательных отношений профессионального модуля блока Б1 (Б.1.В.01.05) учебного плана по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, профиля подготовки «Машины и аппараты пищевых производств» студентам очной формы обучения в 6 и 7 семестрах.

Изучение данной дисциплины необходимо для грамотного составления технологических процессов изготовления деталей технологического оборудования пищевых производств и сборки его узлов и, в целом, технологического оборудования в машиностроении.

Для освоения данной дисциплины используются практические материалы ранее изученных дисциплин («Основы компьютерных технологий», «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 («Проектирование технологического оборудования», «Расчет и конструирование деталей и узлов 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 профессиональными стандартами:

28.003 «Специалист по автоматизации и механизации механосборочного производства»

- способен проводить анализ технологических процессов механосборочного производства с целью выявления операций, подлежащих автоматизации и механизации (ПКС-7);

- способен проводить анализ оборудования, средств технологического оснащения, средств измерения, приемов и методов работы, применяемых при выполнении технологических процессов (ПКС-7.1);
- способен разрабатывать предложения по автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства (ПКС-7.2);
- способен осуществлять внедрение средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства (ПКС-8);
- способен осуществлять сбор исходных данных для проведения проектных и опытно-конструкторских работ, изготовления средств автоматизации и механизации технологических процессов (ПКС-8.1);
- способен определять состав и количество средств автоматизации и механизации технологических процессов (ПКС-8.2);

40.083 «Специалист по автоматизированному проектированию технологических процессов»

- способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности (ПКС-9);
- способен разрабатывать маршрутные и операционные технологические процессы изготовления машиностроительных изделий средней сложности (ПКС-9.1);
- способен выбирать стандартные средства технологического оснащения, необходимые для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности (ПКС-9.2);
- 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 освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- структуру машиностроительного производства (31);
- номенклатуру, основные свойства и области использования наиболее распространенных конструкционных материалов, а также способы их получения (32);
- содержание основных этапов технологической подготовки производства (33).
- сущность, содержание технологических схем, состав средств технологического оснащения, технологические возможности и области применения технологических процессов изготовления деталей и сборки изделий (34);

Уметь:

- по маркировке наиболее распространенных конструкционных материалов определять вид материала, расшифровать его химический состав и свойства, а также охарактеризовать область его применения (У1);
- изображать принципиальные схемы наиболее распространенных технологических операций обработки заготовок и сборки изделий (У2);
- подбирать технологическое оборудование и оснастку для реализации разработанных техпроцессов механической обработки деталей и сборки изделий (У3);
- назначать оптимальные режимы работы технологического оборудования (У4);

Владеть:

- методами выбора наиболее распространенных машиностроительных материалов и способов их получения (**B1**);
- методикой разработки техпроцессов механической обработки деталей и сборки изделий (**B2**);
- методикой подбора технологического оборудования и оснастки при механической обработки деталей и сборки изделий (**B3**);
- методикой назначения оптимальных режимов работы технологического оборудования (**B4**);

4 Содержание и структура дисциплины

4.1 Содержание разделов дисциплины

Но- мер раз- дела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	Введение. Изде- лие и техноло- гический про- цесс в машино- строении.	Значение машиностроения как отрасли про- мышленности. Задачи, стоящие перед ма- шиностроителями. Основные понятия, свя- занные с изделием (изделие, деталь, сбороч- ная единица) и с производством (производ- ственный процесс, технологический про- цесс, рабочее место, операция, технологиче- ский и вспомогательный переходы, рабочий и вспомогательный ход, установ, позиция, прием). Типы производства (единичный, се- рийный, массовый). Их технологическая ха- рактеристика. Методы организации их рабо- ты (поточный и непоточный), их сравни- тельный анализ. Основы технического нор- мирования. Основные понятия: нормирова- ние, технически обоснованная норма време- ни, штучное и штучно-калькуляционное время. Их структура, способы определения нормы времени на операцию в разных типах производства.	Защита лабора- торных работ, практических ра- бот, коллоквиум, тестирование
2	Точность обработки деталей машин.	Значение точности в машиностроительном производстве. Значение точности для повы- шения эксплуатационных качеств машин и построения технологических процессов их изготовления. Взаимосвязь погрешностей, возникающих на разных этапах процесса из- готовления машины. Значение изучения и использования закономерностей протекания процессов изготовления деталей машин для производства изделий требуемого качества. Параметры точности. Их связь со служеб- ным назначением детали. Методы достиже- ния точности при механической обработке при разных типах производства. Теория ба- зирования деталей машин. Правило 6-ти то-	Защита лабора- торных работ, практических ра- бот, коллоквиум, тестирование

		чек. Классификация баз. Рекомендуемые комплекты технологических баз для типовых деталей. Факторы, влияющие на точность обработки. Причины их возникновения, способы расчета и способы уменьшения, связанных с ними погрешностей. Расчет суммарной погрешности обработки при достижении точности методом автоматического получения размеров и методом пробных проходов. Производственные методы оценки точности операции: точечные диаграммы и кривые распределения погрешностей обработки.	
3	Технологическое обеспечение качества обработки поверхностей	Качество поверхностей деталей машин. Общие понятия и определения. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин. Технологические факторы, определяющие качество поверхности. Параметры оценки качества поверхности детали и способы их измерения: качественные и количественные.	Защита лабораторных работ, практических работ, коллоквиум, тестирование
4	Общие принципы и этапы проектирования технологических процессов. Разработка маршрутного технологического процесса	Исходные данные. Технологический контроль чертежа детали. Анализ технологичности конструкции детали. Определение типа производства. Выбор способа получения исходной заготовки. Выбор технологических баз. Выбор маршрутов обработки поверхностей детали. Выбор оборудования. Формирование операций. Расчет припусков на обработку и технологических размеров. Выбор режимов обработки, средств для обеспечения требуемой точности детали и производительности операций. Нормирование. Определение экономической эффективности технологического процесса.	Защита лабораторных работ, практических работ, коллоквиум, тестирование
5	Разработка операционных технологических процессов	Разработка технологических операций с установлением установов, позиций, технологических и вспомогательных переходов. Выбор режимов обработки, средств для обеспечения требуемой точности детали и производительности операций. Нормирование.	Защита лабораторных работ, практических работ, коллоквиум, тестирование
6	Типовые технологические процессы обработки деталей разных классов	Типизация технологических процессов обработки групповые наладки. Разработка типовых технологических процессов с учетом специфики деталей разных классов(валов, дисков, рычагов и др.)	Защита лабораторных работ, практических работ, коллоквиум, тестирование
7	Технологич-	Понятие технологичности	Защита лабора-

	ность кон- струкций ма- шин.	конструкций изделий. Значение технологичности изделий для результатов работы предприятия. Показатели их технологичности. Оценка технологичности деталей изделия: качественная и количественная..	торных работ, практических ра- бот, коллоквиум, тестирование сти- рование
8	Технологиче- ские процессы сборки изделий машиностроения	Содержание и структура технологического процесса сборки. Стадии сборочного про- цесса. Технологические схемы сборки. Нор- мирование сборочных операций и техноло- гическая документация процесса сборки. Виды сборки и формы организации сбороч- ных работ.	Защита лабора- торных работ, практических ра- бот, коллоквиум, тестирование

4.2 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 часа)

Вид работы	Трудоемкость, часов		
	ОФО		
	6 семестр	7 семестр	Всего
Общая трудоемкость	108	108	216
Контактная работа:	60	42	102
Лекции (Л)	30	14	44
Практические занятия (ПЗ)	15	14	29
Лабораторные работы (ЛР)	15	14	29
Самостоятельная работа:	39	39	78
Курсовая работа	-	15	15
Самостоятельное изучение раз- делов	25	20	45
Самоподготовка	14	4	18
Подготовка и сдача экзамена	-	27	
Подготовка и сдача зачета	9		36
Вид промежуточной аттеста- ции	Зачет	Экза- мен, к/р	

4.2.1 Лекционные занятия

6 семестр

№ п/п	Тема
1	Изделие и технологический процесс в машиностроении. Основные понятия, связанные с изделием. Структура изделия маши- ностроительного производства. Производственный и технологиче- ский процессы в машиностроении.. Типы и организационные формы

	машиностроительного производства. Точность обработки деталей машин. Общие понятия о точности в машиностроении.
2	Источники возникновения погрешностей при механической обработке. Пути достижения точности обработки.
3	Базы и базирование в машиностроении. Основные понятия о базах. Принципы постоянства базы и совмещения баз. Погрешность базирования при установке заготовки на станке.
4	Качество поверхности деталей машин. Общие понятия и определения, геометрические характеристики поверхности. Обеспечение требуемых параметров качества поверхностей.
5	Обеспечение параметров качества поверхностей. Припуски на механическую обработку. Основные понятия и определения. Факторы, определяющие минимальный припуск. Методы определения припуска.
6	Общие принципы проектирования технологических процессов обработки деталей. ЕСТПП. Исходные данные и последовательность разработки технологического процесса. Составление технологического маршрута и выбор способов обработки деталей.
7	Составление технологического маршрута и выбор способов обработки деталей. Основные направления совершенствования технологических процессов в машиностроении.
8	Основные типы станин и их эксплуатационные характеристики. Технологический процесс изготовления станин.
9	Методы обработки станин.
10	Эксплуатационные характеристики корпусных деталей. Технологический процесс изготовления корпусных деталей.
11	Методы обработки корпусных деталей
12	Методы изготовления шпинделей
13	Методы изготовления коленчатых валов
14	Типы и эксплуатационные характеристики валов Технологические процессы изготовления валов
15	Методы изготовления ступенчатых валов
16	Методы чистовой, финишной и упрочняющей обработки валов

7 семестр

№ п/п	Тема
1	Технология изготовления втулок.
2	Технология изготовления рычагов и вило
3	Методы образования зубьев зубчатых колес. Технология изготовления зубчатых колес методом копирования
4	Технология изготовления зубчатых колес методом обкатки
5	Методы чистовой обработки зубчатых колес. Методы накатывания деталей зубчатых колес.
6	Технологические процессы сборки изделий машиностроения. Особенности реализации сборочных процессов в условиях единичного, серийного и массового производства.
7	Технологические процессы обеспечения требуемой точности при сборке типовых узлов машин.

4.2.2 Практические занятия

6 семестр

№ п/п	Практические занятия
1	Разработка технологических процессов изготовления валов
2	Разработка технологических процессов изготовления фланцев
3	Разработка технологических процессов изготовления втулок
4	Разработка технологических процессов изготовления прямозубых зубчатых колес

7 семестр

№ п/п	Практические занятия
1	Разработка технологических процессов изготовления косозубых и шевронных зубчатых колес
2	Разработка технологических процессов изготовления рычагов
3	Разработка технологических процессов изготовления деталей вилок.
4	Разработка технологических процессов изготовления шнеков

4.2.3 Лабораторные работы

6 семестр

№ п/п	Лабораторные работы
1	Определение технически обоснованной нормы времени при выполнении токарной операции расчетно-аналитическим методом в серийном производстве.
2	Определение погрешности базирования при установке заготовки на призму и в центрах токарного станка.
3	Определение зависимости погрешности формы детали от размерного износа резца.
4	Точность механической обработки и методы ее обеспечения.

7 семестр

№ п/п	Лабораторные работы
1	Разработка схем установки заготовок при обработке на металлорежущих станках.
2	Определение деформации обрабатываемой заготовки под влиянием сил резания при точеч-
3	Влияние скорости резания на шероховатость поверхности при токарной обработке.
4	Разработка техпроцессов механической обработки типовых деталей машин

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 «Технологии пищевого машиностроения»- научить студентов грамотно составлять технологические процессы обработки деталей и сборки узлов и, в целом, сборки пищевого оборудования, применяя при этом 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	Изделие и технологический процесс в машиностроении.
2	Точность обработки деталей машин.
3	Технологическое обеспечение качества обработки поверхностей.
4	Общие принципы и этапы проектирования технологических процессов. Проектирование маршрутного технологического процесса
5	Проектирование операционных технологических процессов
6	Типовые технологические процессы обработки деталей разных классов

7	Технологичность конструкций машин.
8	Технологические процессы сборки изделий машиностроения

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

6 семестр

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. Исходные данные и последовательность разработки технологического процесса обработки деталей различных классов;
2. Технологический процесс изготовления станин;
3. Технологический процесс изготовления валов.

Рубежный контроль №2

1. Технологический процесс изготовления шпинделей
2. Технологический процесс изготовления коленчатых валов
3. Типы и эксплуатационные характеристики валов

Рубежный контроль №3

1. Технологический процесс изготовления шпинделей
2. Технологический процесс изготовления коленчатых валов
3. Типы и эксплуатационные характеристики валов

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: В технологии машиностроения изучаются процессы механической обработки деталей и ### машин с выбором заготовок и методов их изготовления.

+: сборки

I:

S: Единой системой конструкторской документации (ЕСКД) установлены следующие виды изделий (ГОСТ 2.101-68): ###, сборочные единицы, комплексы и комплекты.

+: детали

I:

S: ### процессом называется совокупность всех действий людей и орудий производства, необходимых на данном предприятии для изготовления или ремонта выпускаемых изделий.

+: Производственным

I:

S: Технологическая операция является основной планируемой и расчетной единицей технологического процесса ### или сборки изделия.

+: обработки детали

I:

S: В зависимости от производственной программы и характера изготавливаемой продукции различают три основных типа производства: единичное, ### и массовое.

+: серийное

I:

S: В соответствии с ГОСТ 14.312-84 устанавливаются две формы организации технологических процессов: групповая и ###.

+: поточная

I:

S: У различных деталей обрабатывают взаимосвязанные поверхности. Различают точность выполнения размеров, ### поверхностей и их взаимного расположения.

+: формы

I:

S: Метод пробных ходов и промеров имеет следующие недостатки: ...

+: вероятность получения брака по вине рабочего велика

+: низкая производительность обработки

-: потери времени на предварительную наладку станка

-: чрезмерно большие затраты на изготовление однородных и точных исходных заготовок

I:

S: Заданную точность обработки деталей можно достигнуть одним из двух принципиально отличных методов: ###.

+: пробных ходов и промеров

+: автоматического получения размеров на предварительно настроенных станках

-: скоростной обработкой на универсальных металлорежущих станках

-: силовым резанием труднообрабатываемых материалов

I:

S: Базирование - придание заготовке или ### требуемого положения относительно выбранной системы координат (ГОСТ 21495-76)

+: изделию

I:

S: Известно, что для полного исключения подвижности твердого тела в пространстве необходимо лишить его ### степеней свободы

+: шести

I:

S: ЕСТПП базируется на единых системах конструкторской и ### документации, а также на методах типизации технологических процессов и стандартизации технологической оснастки

+: технологической

I:

S: Для разработки технологических процессов вся исходная информация подразделяется на: а) базовую; б) ###; в) справочную.

+: руководящую

I:

S: Станины металлорежущих станков должны обеспечивать:

-: только координацию узлов и механизмов

-: только направление движения узлов

+: координацию и направление движения узлов

-: возможность сборки узлов

I:

S: Обработка наружных поверхностей вала может осуществляться на станках:

+: токарно-винторезных

+: токарно-копировальных

-: горизонтально-расточных

+: токарных многорезцовых

I:

S: Установка заготовки вала на токарных станках производится:

+ : в центрах

+ : в самоцентрирующем патроне

+ : в самоцентрирующем патроне с поджатием задним центром

- : в тисках

I:

S: Метрическая резьба на концах валов нарезается методами:

+ : фрезерования

+ : точения

+ : накатывания

- : протягивания

I:

S: Фрезерование резьбы осуществляется инструментом:

+ : групповой фрезой

+ : дисковой фрезой

- : фасонной фрезой

+ : пальцевой фрезой

пригоночных работ - : количеством стандартных деталей

Практические занятия

К каждой точке рубежного контроля студент должен выполнить две расчетные работы, которые оцениваются в 4 балла.

Лабораторные занятия

К каждой точке рубежного контроля студент должен выполнить одну лабораторную работу из таблицы подраздела 4.6, за что ему максимально начисляется 4 балла.

5.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету

1 Производственный и технологический процессы в машиностроении.

2 Общие понятия о точности в машиностроении. Способы обеспечения точности обработки деталей машин.

3 Источники возникновения погрешностей при механической обработке. Пути достижения точности обработки.

4 Основные понятия о базах. Принципы постоянства базы и совмещения баз. Погрешность базирования при установке заготовки на станке.

5 Качество поверхности деталей машин. Общие понятия и определения, геометрические характеристики поверхности. Обеспечение требуемых параметров качества поверхностей.

6 Обеспечение требуемых параметров качества поверхностей.

- 7 Припуски на механическую обработку. Основные понятия и определения. Факторы, определяющие минимальный припуск. Методы определения припуска.
- 8 Исходные данные и последовательность разработки технологического процесса. Составление технологического маршрута и выбор способов обработки деталей.
- 9 Технологический процесс изготовления станин.
- 10 Эксплуатационные характеристики корпусных деталей.
Технологический процесс изготовления корпусных деталей.
- 11 Методы изготовления шпинделей.
- 12 Типы и эксплуатационные характеристики валов.
- 13 Технологические процессы изготовления валов (коленчатых, ступенчатых и др.).
- 14 Методы чистовой, финишной и упрочняющей обработки валов.

7 семестр

5.1 Задания для текущего и рубежного контроля

Коллоквиум

Рубежный контроль №1

1. Технология изготовления рычагов;
2. Технология изготовления вилок;
3. Технология изготовления втулок.

Рубежный контроль №2

1. Технология изготовления зубчатых колес методом копирования;
2. Технология изготовления зубчатых колес методом обкатки;
3. Технологические процессы обеспечения требуемой точности при сборке типовых узлов машин.

Рубежный контроль №3

1. Технологические процессы обеспечения требуемой точности при сборке типовых узлов машин;
2. Особенности реализации сборочных процессов в условиях единичного и серийного производства;
3. Особенности реализации сборочных процессов в условиях массового производства.

Тесты

Образцы тестовых заданий

I:

S: Заготовки стальных валов получают методами:

+: обработки давлением

-: литья

-: сварки

-: порошковой металлургии

I:

S: Требования точности изготовления шпинделей включают отклонения:

+: размеров

+ : формы

+ : взаимного расположения поверхностей и осей

- : износостойкости

I:

S: Обеспечение точности обработки вала требует соблюдения принципа:

- : наименьших припусков

+ : постоянства баз

- : совмещения баз

- : совмещения операций

I:

S: Центрирование в шлицевых соединениях может осуществляться способами:

+ : по наружному диаметру шлицев вала

+ : по внутреннему диаметру шлицев вала

+ : по боковым сторонам шлицев вала

- : по внутреннему и наружному диаметру шлицев вала

I:

S: Нарезание наружной метрической резьбы на валах может осуществляться на станках:

+ : токарно-винторезном

+ : токарно-револьверном

+ : резьбонарезном

- : горизонтально-фрезерном

I:

S: Ходовые резьбы нарезают инструментами:

+ : резцами

+ : гребенками

+ : фрезами

- : плашками

I:

S: Основными базами коленчатых валов являются:

- : опорные поверхности шатунных шеек

+ : опорные поверхности коренных шеек

- : опорные поверхности торцев

- : центровые отверстия

I:

S: Маршрут изготовления втулок включает обработку:

+ : наружной цилиндрической поверхности

+ : торцев

- : внутренней цилиндрической поверхности

- : шпоночного паза

I:

S: Посадочное отверстие зубчатого колеса может применяться в качестве основной базы при соотношении диаметра (D) и длины (L):

- : $D > L$

- : $D = L$

+ : $D < L$

- : $D > 2L$

I:

S: Станки с ЧПУ изготавливают:

+ : с контурной системой управления

+ : с позиционной системой управления

+ : с одной координатой управления

- : с тремя координатами управления

I:

S: Метод обработки, предшествующий процессу шабрения при сборке, это:

+ : фрезерование

- : протягивание

- : шлифование

- : полирование

I:

S: Несовпадение оси червяка со средней плоскостью червячного колеса при сборке червячной передачи влияет на:

-: величину бокового зазора

+: положение пятна контакта

-: шум в передаче

-: плавность зацепления

I:

S: Шум в червячной передаче зависит от фактора:

+: величины бокового зазора -: величины окружного шага зубьев колеса

-: величины шага витка червяка -: положения пятна контакта

I:

S: Разработка технологического процесса сборки изделия включает:

+: анализ технических требований

+: выбор организационной формы сборки

+: выбор метода обеспечения заданной точности

-: построение маршрута обработки

I:

S: Часть изделия, которая собирается отдельно и участвует в процессе сборки как одно целое, называется:

-: сборочным комплектом

+: сборочным узлом

-: сборочным комплектом

-: полуфабрикатом

I:

S: Методы взаимозаменяемости деталей при сборке различаются на виды:

+: полной взаимозаменяемости

+: неполной взаимозаменяемости

-: компенсации

+: групповой взаимозаменяемости

I:

S: Производительность автоматического сборочного оборудования зависит от времени:

+: подачи деталей

+: ориентации и сопряжения деталей

+ : транспортирования сборочного узла

- : перерывов на техническое обслуживание

I:

S: Технологический процесс сборки узлов с подшипниками качения включает операции:

+ : расконсервации и контроля

+ : установки на вал или в корпус

+ : установки вала в корпус

- : винтовки соединения с корпусом

I:

S: Технологический процесс сборки узлов с подшипниками скольжения включает операции:

- : расконсервации и контроля

+ : установки на вал или в корпус

- : установки вала в корпус

- : винтовки соединения с корпусом

I:

S: Узлы с подшипниками скольжения подвергают обработке:

- : притирке

+ : приработке

- : шабрению

- : термической обработке

Практические занятия

К каждой точке рубежного контроля студент должен выполнить две расчетные работы, которые оцениваются в 4 балла.

Лабораторные занятия

К каждой точке рубежного контроля студент должен выполнить одну лабораторную работу из таблицы подраздела 4.6, за что ему максимально начисляется 4 балла.

5.2 Промежуточная аттестация

Вопросы к экзамену

1. Характеристика типов производства. Коэффициент закрепления операций
2. Структура технологического процесса
3. Основные характеристики технологических процессов

4. Точность механической обработки. Основные параметры, определяющие точность механической обработки.
5. Основные факторы, влияющие на точность механической обработки.
6. Жесткость и податливость технологической системы. Влияние жесткости на точность обработки.
7. Расчет упругих деформаций заготовки при различных способах её закрепления.
8. Размерный износ режущего инструмента. Зависимость размерного износа от пути резания.
9. Расчет относительного размерного износа режущего инструмента
10. Тепловые деформации элементов технологической системы. Влияние тепловых деформаций на точность обработки
11. Размерная наладка станков. Методы наладки.
12. Методы пробных стружек и пробных деталей при наладке станка. Условия применимости методов.
13. Метод наладки станка по калибрам. Условие применимости метода.
14. Статическая наладка инструмента. Расчет наладочного размера.
15. Колебания при механической обработке. Методы борьбы с колебаниями.
16. Вынужденные и собственные колебания технологической системы, их влияние на точность обработки.
17. Внутренние напряжения в материале заготовки и их влияние на точность обработки
18. Качество поверхностного слоя деталей машин. Критерии качества.
19. Шероховатость и волнистость поверхности. Параметры шероховатости.
20. Влияние технологических факторов на шероховатость поверхности.
21. Физико-механические свойства поверхностного слоя. Влияние методов и режимов обработки на физико-механические свойства.
22. Базирование заготовок при обработке. Виды баз. Условные обозначения опор по ГОСТ, примеры.
23. Основные принципы базирования заготовок – постоянства и совмещения баз.
24. Закрепление заготовок при обработке. Условные обозначения зажимов по ГОСТ, примеры.
25. Погрешность базирования и закрепления заготовки.
26. Расчет погрешности базирования при установке заготовки на плоскость
27. Расчет погрешности базирования при установке заготовки в центрах
28. Расчет погрешности базирования при установке заготовки на оправку
29. Расчет погрешности базирования при установке заготовки в призме
30. Погрешность установки заготовки
31. Технологические размерные цепи. Расчет технологического размера при несовмещении установочной и измерительной баз
32. Размерные цепи, их построение. Виды звеньев. Методы расчета размерных цепей
33. Расчет точности замыкающего звена методом полной взаимозаменяемости
34. Расчет точности замыкающего звена методом неполной взаимозаменяемости
35. Расчет точности замыкающего звена методом групповой взаимозаменяемости
36. Методы пригонки и регулирования при достижении точности замыкающего звена
37. Статистические методы исследования точности механической обработки.
38. Метод кривых нормального распределения. Расчет точности обработки.
39. Расчет вероятности получения годных деталей и вероятности получения брака при обработке заготовок
40. Метод точечных диаграмм при оценке точности технологических операций. Построение точечных диаграмм.
41. Определение припусков для механической обработки. Методы расчета припусков

42. Определение промежуточных размеров заготовки в зависимости от вида обработки поверхностей
43. Расчетно-аналитический метод определения припусков
44. Минимальный расчетный припуск при обработке плоской поверхности
45. Минимальный расчетный припуск при обработке тел вращения
- 46 Общие принципы и этапы проектирования технологических процессов при обработке заготовок.
- 47 Проектирование маршрутного технологического процесса
- 48 Разработка операционных технологических процессов
- 49 Типовые технологические процессы обработки деталей разных классов
- 50 Последовательность проектирования технологических процессов сборки.
- 51 Содержание и структура технологического процесса сборки.
- 52 Стадии сборочного процесса.
- 53 Технологические схемы сборки.
- 54 Нормирование сборочных операций и технологическая документация процесса сборки.
- 55 Виды сборки и формы организации сборочных работ.

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
31 Знать структуру машиностроительного производства	- Перечисление структуры и состава машиностроительного производства	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, зачет, экзамен
32 Знать номенклатуру, основные свойства и области применения конструкционных материалов.	-Перечисление основных свойств и области использования наиболее распространенных конструкционных материалов, а также способов их получения	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, зачет, экзамен
33 Знать содержание основных этапов технологической подготовки производства	-Перечисление основных этапов технологической подготовки производства	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, зачет, экзамен
34 Знать сущность, содержание технологических	- Перечисление технологических схем, составов средств технологического оснащения, технологические возможности и области применения	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование

схем, состав средств технологического оснащения, технологические возможности и области применения технологических процессов изготовления деталей и сборки изделий	технологических процессов изготовления деталей и сборки изделий	ние, зачет, экзамен
У1 Уметь по маркировке наиболее распространенных конструктивных материалов определять вид материала, расшифровать его химический состав и свойства, а также охарактеризовать область его применения	- Расшифровка маркировки конструктивных материалов, знание его химического состава и области его применения	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, зачет, экзамен
У2 Уметь изображать принципиальные схемы наиболее распространенных технологических операций обработки заготовок и сборки изделий	- Представление принципиальных схем наиболее распространенных технологических операций обработки заготовок и сборки изделий	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, зачет, экзамен
У3 Уметь подбирать технологическое оборудование и оснастку для реализации разработанных технологических процессов механической обработки деталей и сборки изделий	- Подбор технологического оборудования и оснастки для реализации разработанных технологических процессов механической обработки деталей и сборки изделий	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, зачет, экзамен
У4 Уметь назначать оптимальные режимы работы	- Расчеты и выбор оптимальных режимов работы технологического оборудования	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование

технологического оборудования		ние, зачет, экзамен
В1 Владеть методами выбора наиболее распространенных машиностроительных материалов и способов их получения	- Грамотное использование справочниками и справочными пособиями для выбора конструкционных материалов и способов их получения	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, зачет, экзамен
В2 Владеть методикой разработки техпроцессов механической обработки деталей и сборки изделий	- Разработанные техпроцессы механической обработки деталей и сборки изделий	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, зачет, экзамен
В3 Владеть методикой подбора технологического оборудования и оснастки при механической обработки деталей и сборки изделий	- Подобранные технологическое оборудование и оснастка при механической обработке деталей и сборке изделий	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, зачет, экзамен
В4 Владеть методикой назначения оптимальных режимов работы технологического оборудования	- Назначенные оптимальные режимы работы технологического оборудования	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, зачет, экзамен

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

7.1.1 Маталин А.А. Технология машиностроения. – СПб.- 2010 -312 с.

7.1.2 Машины и аппараты пищевых производств в 3 кн. [Текст]: учеб.для вузов /С.Т. Ан-типов [и др.]. – 2-е изд. пер. и доп. – М.: Колос С, 2009.– 2008 с

7.1.3 Диданов М.Ц., Эльбаева Р.И. Технология конструкционных материалов: Учебное пособие.- Нальчик: КБГУ, 2007.-90с.

7.2 Дополнительная литература

7.2.1 Тимирязев В.А., Вороненко В.П., Схиртладзе А.Г. Основы технологии машиностроительного производства. – СПб. : Лань, 2012 – 448 с.

7.2.2 Технология машиностроения в 2 кн./кн 1-я. Учебное пособие для вузов. Жуков Э.Л., Козарь И.И., Мурашкин С.Л. и др. Под ред. Мурашкина С.Л. М.: Высш. шк. 2003. 278 с.

- 7.2.3 Технология машиностроения в 2 кн./кн 2-я. Учебное пособие для вузов. Жуков Э.Л., Козарь И.И., Мурашкин С.Л. и др. Под ред. Мурашкина С.Л. М.: Высш. шк. 2003. 295 с.
- 7.2.4 Технология машиностроения. В 2-х кн. Учебн. пособие для вузов. /Под ред. С.Л. Мурашкина. – М.: Высш. шк., 2008 – Кн. 1 – 278 с.; Кн. 2 - 295 с.
- 7.2.5 Батыров У.Д., Атаев П.Л., Эльбаева Р.И. Основы технологии машиностроения: Лабораторные работы. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т. 2004. – 51 с.

7.3 Периодические издания

- 7.3.1. lib.usfeu.ru Вестник машиностроения
- 7.3.2. Орас.mpei.ru Современное машиностроение
- 7.3.3. khti.ru Вестник МГТУ им. Баумана, серия «Машиностроение»
- 7.3.4. РЖ ВИНТИ. Электронный Банк данных реферативных журналов ВИНТИ РАН по широкому спектру наук <http://www.viniti.ru>
- 7.3.5. реф. журнал «Пищевая промышленность»
- 7.3.6. реф. журнал «Кондитерское производство»
- 7.3.7. реф. журнал «Хлебопечение России»

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>
- 6 Web of Science (WOS) Наукометрическая база данных <http://www.isiknowledge.com/>
- 7 Seiverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных <http://www.diss.rsl.ru> <http://www.scopus.com>
- 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/>
- 11 Международная система библиографических ссылок Crossref Цифровая идентификация объектов (DOI) <https://www.crossref.org/webDeposit/>
- 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>.

7.5 Методические указания к лабораторным занятиям

- 7.5.1 Батыров У.Д., Атаев П.Л., Эльбаева Р.И. Основы технологии машиностроения: Лабораторные работы. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т. 2004. – 51 с.
- 7.5.2 Диданов М.Ц., Эльбаева Р.И. Методические указания к проведению лабораторных занятий по дисциплине «Технология пищевого машиностроения».- Нальчик: Каб.- Балк. ун-т. 2015. – 55 с.

7.6 Методические указания к практическим занятиям

7.6.1 Методические указания к проведению практических занятий по дисциплине «Технология пищевого машиностроения» по темам: проектирование технологического процесса механической обработки типовых деталей машин; базирование и базы в машиностроении; проектирование технологического процесса механической обработки типовых деталей машин.

7.6.2 Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений: Учеб.пособие /В.И. Аверченков, и др.; под общ. ред. В.И. Аверченкова и Е.А.Подольского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2005. – 288 с.

7.7 Методические указания к курсовой работе

7.7.1 Диданов М.Ц., ЭльбаеваР.И. Технология конструкционных материалов: Учебно-методическое пособие к курсовой работе.– Нальчик: Каб.-Балк. ун.-т, 2007. – 120 с.

7.7.2 Диданов М.Ц., Нагоев М.М. Технология пищевого машиностроения. Учебно-методическое пособие к выполнению курсовой работы. Нальчик: Каб.- Балк. ун.-т. 2024. – 84 с.

7.8 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Производитель программного продукта	Наименование программного продукта
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A Faculty EES
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES
MSAcademicEES	Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES
StatSoft	Statistica Ultimate Academic for Windows 13 Russian/13 English на 500 пользователей Локальная версия (Named User) Годовая лицензия
Mathlab/Simulink	ТАН-25
Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal License
DrWeb	Dr.Web Desktop Security Suite Комплексная защита + Центр управления на 12 мес., 200 ПК, продление
Ascon	Учебный Комплект Компас-3D. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.
Solidworks	SOLIDWORKS EDU Edition 2018-2019 Network - 200 Users

7zip	Архиватор
ABBYY	ABBYY FineReader

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:

- «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, т.к. студенты могут получить отдельные материалы 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 не визуального 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, прочитать 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, объекту 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 «Технология пищевого машиностроения»

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