

**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
«НОВЫЕ КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ»**

Направление подготовки
15.04.02 «Технологические машины и оборудование»

Магистерская программа
«Современное оборудование хлебокондитерского и макаронного производств»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины **«Новые конструкционные материалы»** / сост. М.Ц. Диданов – Нальчик: КБГУ, 2024. –24 с.

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины Б1.0.5 обязательной части магистерской программы магистрантам по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» в 1 семестре.

Рабочая программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 – Технологические машины и оборудование (уровень магистратуры), (утв. приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 14 августа 2020 г. № 1026).

Содержание

1 Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3 Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
4 Содержание и структура дисциплины.....	5
5 Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	9
6 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	17
7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	22
8 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий.....	23
9 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	24
Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины.....	24

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний по новым конструкционным материалам, используемым в пищевом машиностроении.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение основных физико-механических, теплофизических, эксплуатационных и др. свойств новых конструкционных материалов;
- ознакомление с основными способами производства заготовок из новых конструкционных материалов;
- приобретение практических навыков выбора заготовок из новых конструкционных материалов для изготовления деталей пищевых машин и аппаратов с учетом их служебного назначения;
- ознакомление с основными методами механической и размерной обработки заготовок (электроконтактный, электроэрозионный, электрохимический, ультразвуковой др.) из новых конструкционных материалов на современных типах оборудования.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Освоение материалов дисциплины необходимо для изучения практически всех профессиональных дисциплин второго и третьего семестров обучения, а также при прохождении ознакомительной, технологической и преддипломной практик, проведения научно-исследовательской работы, выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР).

3 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у выпускника элементов следующих компетенций и индикаторов их достижения в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» магистерской программы «Современное оборудование хлебокондитерского и макаронного производств»:

ОПК-7. Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;

ОПК-7.1 Способен проводить анализ и прогнозирование состояния экологической безопасности, использования сырьевых и энергетических ресурсов в технологических процессах пищевого машиностроения

ОПК-7.2 Способен разрабатывать и использовать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в пищевом машиностроении

ОПК-11. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании

ОПК-11.1 Обладает необходимым комплексом знаний по физико-механическим свойствам, технологическим показателям и методам испытания материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании

ОПК-11.2 Способен к реализации стандартных и исследовательских испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

Знать:

- номенклатуру, основные свойства и области использования новых конструкционных материалов (**З1**);
- способы получения заготовок из новых конструкционных материалов (**З2**);
- технологические возможности и области применения технологических процессов изготовления деталей из новых конструкционных материалов (**З3**);
- тенденции развития и последние достижения в машиностроении в направлении создания новых конструкционных материалов (**З4**).

Уметь:

- по маркировке новых конструкционных материалов определять вид материала, расшифровать его химический состав и свойства, а также охарактеризовать область его применения (**У1**);
- выбирать вид заготовки из новых конструкционных материалов в зависимости от служебного назначения детали в узле пищевого оборудования или аппарата (**У2**);
- назначать режимы обработки с подбором технологического оборудования, инструмента и технологического оснащения (**У3**);
- оценивать по укрупненным или качественным показателям технико-экономическую эффективность использования новых конструкционных материалов (**У4**).

Владеть:

- методами выбора новых конструкционных материалов и способов их получения (**В1**);
- оценкой и прогнозированием поведения новых конструкционных материалов и причин отказов деталей из них под воздействием различных эксплуатационных факторов (**В2**);
- процессами формообразования и обработки заготовок из новых конструкционных материалов для изготовления деталей заданной формы и качества (**В3**);
- методикой оценки технико-экономической эффективности использования новых конструкционных материалов (**В4**).

4 Содержание и структура дисциплины

Содержание разделов дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Формы текущего и рубежного контроля
1	2	3	4
1	Новые конструкционные материалы, классификация, физико-механические свойства и строение	Новые конструкционные материалы (металлические и неметаллические), используемые для изготовления деталей в пищевом машиностроении.	Защита лабораторных работ, коллоквиум, тестирование, экспресс - опрос
2	Высокопрочные коррозионностойкие, нержавеющие, жаропрочные и криогенные стали	Высокопрочные коррозионностойкие, нержавеющие, жаропрочные и криогенные стали (марки, химический состав, физико - механические свойства), область их применения в пищевой промышленности.	Защита лабораторных работ, коллоквиум, тестирование, экспресс - опрос

3	Стали и сплавы с особыми свойствами	Магнито–мягкие материалы, жаропрочные сплавы, сплавы с эффектом «памяти формы» и сплавы с высокой удельной прочностью(марки, химический состав, физико - механические свойства), область их применения в пищевой промышленности.	Защита лабораторных работ, коллоквиум, тестирование, экспресс - опрос
4	Сварка и пайка новых конструкционных материалов	Классификация основных способов сварки (ручная, дуговая, контактная, газовая и др.) и пайки (низко-и высокотемпературная) новых конструкционных материалов. Выбор способа сварки (пайки) новых конструкционных материалов.	Защита лабораторных работ, коллоквиум, тестирование, экспресс - опрос
5	Пластмассы и неметаллические материалы	Классификация пластмасс, используемых в пищевой промышленности (полиэтилен, полипропилен, фторопласты, поливинилхлорид, полиамиды и др.), их достоинства и недостатки. Методы изготовления деталей из пластмасс.	Защита лабораторных работ, коллоквиум, тестирование, экспресс - опрос
6	Цветные металлы и сплавы	Классификация цветных металлов и сплавов, используемых в пищевой промышленности (алюминиевые сплавы и сплавы на основе меди). Состав, маркировка и область применения.	Защита лабораторных работ, коллоквиум, тестирование, экспресс - опрос
7	Композиционные материалы	Классификация композиционных материалов, способы их получения и область их применения.	Защита лаб.работ, коллоквиум, тестирование, экспресс - опрос
8	Механическая обработка заготовок из новых конструкционных материалов	Обрабатываемость резанием новых конструкционных материалов, применяемый режущий инструмент и режимы резания. Особенности абразивной обработки новых конструкционных материалов.	Защита лабораторных работ, коллоквиум, тестирование, экспресс - опрос

Структура дисциплины

Вид работы	Трудоемкость, час
Общая трудоемкость	144
Контактная работа:	51
Лекции (Л)	17
Практические занятия (ПЗ)	17

Лабораторные работы (ЛР)	17
Самостоятельная работа:	84
Самостоятельное изучение разделов	60
Самоподготовка	24
Подготовка и сдача экзамена	9
Вид промежуточной аттестации	Зачет с оценкой

Лекционные занятия

№ п/п	Тема
1	Новые конструкционные материалы (металлические и неметаллические), используемые для изготовления деталей в пищевом машиностроении.
2	Высокопрочные коррозионностойкие, нержавеющие, жаропрочные и криогенные стали (марки, химический состав, физико - механические свойства), область их применения в пищевой промышленности.
3	Магнитно – мягкие материалы, жаропрочные сплавы, сплавы с эффектом «памяти формы» и сплавы с высокой удельной прочностью (марки, химический состав, физико - механические свойства), область их применения в пищевой промышленности.
4	Классификация основных способов сварки (ручная, дуговая, контактная, газовая и др.) и пайки (низко – и высокотемпературная) новых конструкционных материалов. Выбор способа сварки (пайки) новых конструкционных материалов
5	Классификация пластмасс, используемых в пищевой промышленности (полиэтилен, полипропилен, фторопласты, поливинилхлорид, полиамиды и др.), их достоинства и недостатки. Методы изготовления деталей из пластмасс.
6	Классификация цветных металлов и сплавов, используемых в пищевой промышленности (алюминиевые сплавы и сплавы на основе меди). Состав, маркировка и область применения.
7	Классификация композиционных материалов, способы их получения и область их применения
8	Обрабатываемость резанием новых конструкционных материалов. Особенности конструкции и геометрических параметров лезвийных режущих инструментов. Режимы резания при обработке новых конструкционных материалов лезвийным и инструментом.

Практические занятия

№ п/п	Практические занятия
1	Структура и свойства материалов
2	Конструкционные стали
3	Коррозионностойкие стали

4	Сплавы на основе цветных металлов
5	Материалы на неметаллической основе

Лабораторные работы

№ п/п	Лабораторные работы
1	Изучение основных механических свойств новых конструкционных материалов
2	Обработка труднообрабатываемых материалов осевым инструментом
3	Технология и оборудование точечной контактной сварки новых конструкционных материалов.
4	Технология газоплазменной сварки новых конструкционных материалов в среде углекислого газа
5	Обработка резанием пластмасс (точение, сверление, нарезание резьбы, фрезерование и абразивная обработка)

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	2
1	Новые конструкционные материалы (металлические и неметаллические), используемые для изготовления деталей в пищевом машиностроении. Марки новых конструкционных материалов и их расшифровка.
2	Высокопрочные коррозионностойкие, нержавеющие, жаропрочные и криогенные стали (марки, химический состав, физико - механические свойства), область их применения в пищевой промышленности.
3	Магнито-мягкие материалы, жаропрочные сплавы, сплавы с эффектом «памяти формы» и сплавы с высокой удельной прочностью(марки, химический состав, физико - механические свойства), область их применения в пищевой промышленности
4	Классификация основных способов сварки и пайки новых конструкционных материалов. Выбор способа сварки (пайки).
5	Классификация пластмасс, используемых в пищевой промышленности (полиэтилен, полипропилен, фторопласты, поливинилхлорид и др.), их достоинства и недостатки. Методы изготовления деталей из пластмасс. Резины, сырье для их получения, маркировка и механические свойства. Резины общего и специального назначения, используемые в пищевой промышленности.
6	Классификация цветных металлов и сплавов, используемых в пищевой промышленности (алюминиевые сплавы и сплавы на основе меди). Состав, маркировка и область применения.
7	Классификация композиционных материалов, способы их получения и их использование в пищевой промышленности
8	Обрабатываемость резанием новых конструкционных материалов. Особенности конструкции и геометрических параметров лезвийных режущих инструментов. Режимы резания при обработке новых конструкционных материалов лезвийным режущим инструментом. Особенности абразивной обработки новых

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

Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Основные мероприятия по организации учебного процесса по данной дисциплине разработаны в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости студентов.

Согласно данного положения реализуются три вида контроля: текущий, рубежный и промежуточный.

Основные формы контроля знаний, умений и навыков студентов осуществляются при: **текущем контроле:**

- опросом на лабораторных и практических занятиях;
- проведением экспресс - опросов перед началом лекции или в конце лекций (продолжительностью до 8...10 мин.) по материалам предыдущей лекции и по вопросам, приведенным ниже.

Вопросы для экспресс-опросов

1. Основные механические свойства (δ_b , δ_t , δ , ψ , КСЧ) новых конструкционных материалов и их определение.
2. Расшифровать следующие обозначения марок металлов и сплавов 40Х4; 12ХН3А; 38Х2МЮА;
3. Расшифровать следующие марки инструментальных материалов для изготовления режущих инструментов по обработке новых конструкционных материалов: У8, ХВГ, 95ХГСВФ, Т15К6, ВК6;
4. Перечислить основные способы изготовления заготовок из новых конструкционных материалов в пищевом машиностроении;
5. Перечислить основные способы обработки давлением новых конструкционных материалов в пищевом машиностроении;
6. Перечислить основные способы сварки металлов и сплавов из новых конструкционных материалов в пищевом машиностроении;
7. Перечислить основные способы литья новых конструкционных материалов в пищевом машиностроении;
8. Область применения пайки новых конструкционных материалов. Способы пайки, припой;
9. Область применения композиционных материалов и полимеров;
10. Основные способы получения заготовок в порошковой металлургии;
11. Основные методы механической обработки заготовок из новых конструкционных материалов.

Оценочные материалы для рубежного контроля успеваемости

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды в семестр проходит рубежный контроль в форме работ, которые включают коллоквиум и тестирование, на которые отводится 12 баллов на одну точку рубежного контроля.

№	Контрольные мероприятия	Макс. балл	Распред.
1	Посещаемость	10	3+3+4
2	Коллоквиум	18	6+6+6
3	Тестирование	18	6+6+6
4	Иные формы контроля (лаб., экспресс-опросы)	24	8+8+8

и др.)		
Итого	70	23+23+24

Для рубежного контроля успешности обучения используются разработанные на кафедре аттестационные измерительные материалы для компьютерного тестирования (тестовые задания) по дисциплине. Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС КБГУ – Открытый университет <http://www.open.kbsu.ru>

Примеры типовых тестовых заданий

Задание 1

Отметьте правильный ответ

Сталь 30ХНМ относится к:

- углеродистой
- высокоуглеродистой
- высоколегированной
- + низколегированной

Задание 2

Дополнить

К технологическим свойствам сплавов относятся

жидкотекучесть,

обрабатываемость резанием ...

ковкость,

свариваемость

Задание 3

Отметьте правильный ответ

Марки бронз относятся к:

- + Бр05Ц5С5, Бр010 Ф1, Бр А 9МЦ2Л, БрА9ЖЗЛ – литейным
- + Бр0ЦС4-4-2,5, Бр0Ф6,5-0,4, БрА5, БрБ2 – деформируемым

Задание 4

Расположите по значимости и перспективе новые методы улучшения качества металлов:

- 1: электрошлаковый переплав
- 2: обработка синтетическими шлаками жидкого металла
- 3: вакуумирование плавки и разливы металлов и сплавов
- 4: зонная плавка металлов

Задание 5

Отметьте правильный ответ

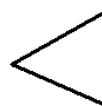
Электрошлаковая сварка применяется для сварки

- тонкостенных сечений
- + толстостенных сечений размером 40...200
- цветных сплавов и специальных сталей

Задание 6

Соответствие наименования установочных устройств и обозначений их на видах

1. центр неподвижный



2. центр вращающийся



3. центр плавающий



4. оправка цилиндрическая



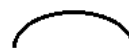
Задание 7

Соответствие наименования формы рабочей поверхности опор, зажимов и установочных устройств и обозначений их на видах

1. Плоская



2. Сферическая



3. Цилиндрическая, шариковая



4. Трехгранная



Задание 8

Отметьте правильный ответ

С учетом стойкости (Т) и количества переточек (К) долговечность определяется по формуле ...

+ $T_d = T(K + 1)$

- $T_d = \frac{T}{(K + 1)}$

- $T_d = \frac{(K + 1)}{T}$

- $T_d = \frac{T}{(K - 1)}$

Задание 9

Отметьте правильный ответ

Крутящий момент при резании подсчитывается по формуле

- $M_{кр} = P_Z V / 2D$

- $M_{кр} = P_Z V / 2$

+ $M_{кр} = P_Z D / 2$

- $M_{кр} = P_Z D$

Задание 10

Расположите способы производства стали в порядке получения высококачественной стали:

- конверторное производство
- электродуговое производство
- индукционное производство
- мартеновское производство

Задание 11

Дополните предложение

Стойкостью режущего инструмента при обработке новых конструкционных материалов называется время между ...

Коллоквиум

В течение семестра проводятся 3 коллоквиума по следующим контрольным вопросам:

Рубежный контроль №1

1. Основные свойства новых конструкционных материалов.
2. Способы получения заготовок для новых конструкционных материалов (литье, штамповка, ковка, прокатка, сварка и др.).
3. Область применения новых конструкционных материалов в пищевом машиностроении.

Рубежный контроль №2

1. Описание одного из распространенных способов изготовления отливок из новых конструкционных материалов
2. Классификация способов получения заготовок из новых конструкционных материалов пластическим деформированием (штамповка, ковка, прокатка, волочение). Описание одного из способов с приведением используемого оборудования и оснастки.
3. Область применения сварки и пайки новых конструкционных материалов.

Рубежный контроль №3

1. Классификация порошков, полимеров и композиционных материалов, используемых в пищевом машиностроении;
2. Обрабатываемость резанием новых конструкционных материалов и способы ее повышения;

3. Особенности конструкции и геометрии режущих инструментов для обработки новых конструкционных материалов;

Вопросы для типовых домашних заданий

Задание 1

1. Для изготовления молотков дробилок с целью получения сахарной крошки из черствого хлеба подобрана сталь 110Г13Л. Обосновать выбор материала, указать группу и состав стали, описать микроструктуру и объяснить природу прочности стали, обосновать и назначить режим термической обработки, описать влияние легирующих элементов на микроструктуру и свойства стали.
2. Для изготовления ножей – надрезчиков тестовых заготовок выбрана сталь У8. Определить класс и описать структуру стали в равновесном состоянии, обосновать и назначить режим термической обработки, описать сущность структурных превращений в стали. Обосновать и наметить технологию повышения износостойкости ножей.
3. Для изготовления деталей насосов и машин, контактирующих с виноматериалами используется сплав ЛАЖ60–1–1. Указать состав сплава, группу по химическому составу, структуре и технологическим свойствам. Обосновать и назначить режим термической обработки для снижения твердости перед обработкой давлением, описать структуру и свойства, влияние на них легирующих элементов.

Задание 2

1. Для изготовления месильного органа тестомесильной машины выбрана Ст.3. Описать микроструктуру и свойства стали в равновесном состоянии, выбрать тип и технологию нанесения покрытия для использования стали в качестве месильного органа в кислотной коррозионно-активной среде.
2. Для изготовления деталей пробивных штампов при упаковке шоколадных изделий в фольгу подобрана сталь ХВГ. Дать расшифровку обозначения материала, определить группу стали по назначению. Обосновать и назначить режимы термической и химико – термической обработки для повышения износостойкости. Описать структуру и свойства стали после обработки и влияние на них легирующих элементов.
3. Для изготовления деталей различных машин, насосов, фляг, ковшей в мясомолочной, рыбной, крахмально–паточной промышленности используется сплав ОТ4. Указать состав, группу сплава по технологии изготовления, механическим свойствам, способу упрочнения и структуре. Описать структуру и свойства сплава, влияние на них легирующих элементов, расширить область применения.

Задание 3

1. Для изготовления деталей штифтовых мельниц подобрана сталь 12ХН3А. Дать расшифровку обозначения материала, определить группу стали по назначению. Обосновать и назначить режимы термической и химико-термической обработки для повышения износостойкости стали. Описать структуру и свойства после обработки, влияние на них легирующих элементов.
2. Для изготовления ножей заверточных автоматов в кондитерской промышленности используется сталь У10А. Определить класс и описать структуру стали в равновесном состоянии, обосновать и назначить режим термической обработки, описать свойства и сущность структурных превращений в стали при обработке. Обосновать и наметить технологию повышения износостойкости стали.
3. Для изготовления деталей мешалок, хлебных форм, нижней тарелки жирового сепаратора используются сплавы АК12 (АЛ12). Указать состав сплавов, произвести классификацию по технологии получения, отношению к термическому упрочнению, назначению, структуре. Описать способ изготовления деталей, структуру и свойства сплавов с привлечением диаграммы состояния, влияние на них легирующих элементов.

Задание 4

1. Для элементов цепных передач выбрана сталь 45. Описать структуру и свойства стали в равновесном состоянии. Обосновать и назначить режим термической и химико – термической обработки для повышения износостойкости элементов передачи, описать процессы происходящие при обработке и уровень достигаемых свойств.
2. Для изготовления ножей заворачивающих автоматов в кондитерском производстве выбрана сталь Х6ВФ. Дать расшифровку обозначения и определить группу стали по назначению. Обосновать и назначить режим термической обработки, описать структуру и свойства стали после обработки и влияние на них легирующих элементов.
3. Для изготовления вкладышей подшипников скольжения компрессоров и центрифуг используется сплав БН. Определить группу сплава по назначению, составу и структуре. Описать способ изготовления деталей из данного сплава, свойства, микроструктуру и влияние на них легирующих элементов.

Задание 5

1. Подобрать материал для проволочных сеток просеивающих машин отрасли хлебопродуктов. Описать микроструктуру и свойства материала, обосновать необходимость, тип и технологию нанесения покрытия, дать расшифровку обозначения проволочных сеток.
2. Для изготовления режущих инструментов измельчителей мягкого мясного сырья используется сталь 85Х6НФТ. Определить группу стали, требования по условиям эксплуатации и размерам режущего инструмента. Обосновать и назначить режим термической обработки, описать структуру и свойства стали после термической обработки, влияние на них легирующих элементов. Привести перечень конструктивных исполнений инструментов, изготавливаемых из этой стали.
3. Для изготовления паропроводной арматуры высокого и низкого давления, шнеков, мешалок, антифрикционных деталей используется сплав БрАЖ9–9. Указать состав сплава, группу по химическому составу, структуре и технологическим свойствам. Описать структуру и свойства сплава, влияние на них легирующих элементов.

Задание 6

1. Подобрать материал для решетных полотен просеивающих машин отрасли хлебопродуктов. Описать микроструктуру и свойства материала, обосновать необходимость, тип и технологию нанесения покрытия, дать расшифровку обозначения полотен.
2. В пищевой промышленности для режущего инструмента широко используется сталь У7А. Описать структуру стали в равновесном состоянии, обосновать и назначить режим термической обработки. Описать сущность структурных превращений в стали, полученные свойства и области применения.
3. Для изготовления вкладышей подшипников скольжения компрессоров используется сплав Б83. Определить группу сплава по назначению, составу и структуре. Описать свойства и структуру сплава, влияние на них легирующих элементов, способ изготовления деталей.

Задание 7

1. Для изготовления обечаек и днищ выпарных аппаратов используется сталь 10кп. Расшифровать марку стали, определить класс по содержанию углерода и микроструктуре. Обосновать применение стали в виде листового материала, расширить область применения.
2. Для изготовления ножа куттера используется сталь 40Х13. Определить класс стали и условия эксплуатации. Обосновать и назначить режим термической обработки, описать структуру и свойства стали после термообработки, влияние на них легирующих элементов, расширить номенклатуру деталей из этой стали.
3. В пищевом машиностроении широко используются червячные передачи. Подобрать материал червячного колеса. Указать состав сплава и его группу по химическому составу, структуре, технологическим свойствам. Описать структуру и свойства сплава, влияние на них легирующих элементов.

4. Для изготовления упаковочного материала в виде фольги используется алюминий марок А0, А5, А7. Дать расшифровку маркировки материала, описать физические свойства, требования к технологии получения фольги, достоинства и недостатки упаковочного материала из алюминия.
5. В оборудовании пищевых производств широко применяются обратноосмотические мембраны. Определить размерные границы применения мембран, описать их структуру, состав, принцип разделения, основные конструктивные схемы обратноосмотических установок и области их применения.

Задание 8

1. Подобрать материал для изготовления молотков молотковых дробилок, дать расшифровку обозначения материала, определить группу стали, обосновать и назначить режим термической обработки, описать структуру и свойства стали после обработки, влияние на них легирующих элементов.
2. Для изготовления втулок к матрицам пресс-инструмента прессов для брикетирования пищевых продуктов используются сплавы ВК3–ВК8. Указать состав, группу и способ получения из них деталей. Описать свойства сплавов и влияние химического состава на их свойства.
3. Для изготовления деталей центрифуг, трубопроводов, емкостей используется сплав ВТ5. Указать состав, группу сплава по технологии изготовления, механическим свойствам, способу упрочнения и структуре. Описать структуру и свойства сплава, влияние на них легирующих элементов, расширить область применения.

Задание 9

1. Подобрать материал для изготовления калибрующих роликов жгутовывающих карамельных машин. Дать расшифровку и определить группу материала по назначению. Обосновать и назначить режимы термической и химико-термической обработки. Описать структуру и свойства стали после обработки, влияние на них легирующих элементов.
2. Для изготовления лопастей и других деталейпельменного автомата используется сталь 9ХС. Дать расшифровку маркировки материала. Обосновать и назначить режим термической обработки, объяснить влияние легирующих элементов на превращения при термической обработке, описать микроструктуру и свойства стали до и после обработки.
3. Для изготовления деталей теплотехнических и конденсаторных установок повышенной коррозионной стойкости используется сплав ЛО70–1. Указать состав сплава, группу по химическому составу, структуре и технологическим свойствам. Описать структуру и свойства сплава, влияние легирующих элементов на природу высокой коррозионной стойкости.

Задание 10

1. Для изготовления пружин жировых сепараторов в мясной промышленности используется сталь 60С2А. Дать расшифровку маркировки материала, определить назначение компонентов. Обосновать и назначить режим термической обработки, описать микроструктуру и свойства стали, влияние на них легирующих элементов, расширить область применения.
2. Для изготовления режущих инструментов измельчителей мягкого мясного сырья используется сталь 7ХГ2ВМ. Определить группу стали, требования по условиям эксплуатации и размерам режущего инструмента. Обосновать и назначить режим термической обработки, описать структуру и свойства стали после термообработки, влияние на них легирующих элементов. Привести перечень деталей, изготавливаемых из этой стали.
3. Для изготовления, емкостей, поплавков и поплавковых камер молочных сепараторов, оборотных бачков для хранения и транспортировки пива применяется сплав АМц. Указать состав и группу сплава, способ термической обработки для повышения пластичности, технологию изготовления из него деталей. С привлечением диаграммы состояния описать структуру и свойства сплава, влияние на них легирующих элементов.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в письменной форме в виде зачета с оценкой в первом семестре. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Вопросы к зачету

1. Маркировка и расшифровка марок новых конструкционных материалов.
2. Основные механические и технологические свойства новых конструкционных материалов.
3. Способы прессования, сущность процесса и заготовки, получаемые данным способом из новых конструкционных материалов.
4. Классификация способов сварки новых конструкционных материалов и область их применения.
5. Электродуговая сварка новых конструкционных материалов, сущность процесса, применяемое оборудование и оснастка.
6. Аргонно-дуговая сварка новых конструкционных материалов, сущность технологического процесса.
7. Газовая сварка и резка новых конструкционных материалов.
8. Способы пайки, припои и технологические процессы пайки новых конструкционных материалов.
9. Методы контроля сварных и паяных соединений заготовок из новых конструкционных материалов.
10. Виды механической обработки новых конструкционных материалов, применяемое оборудование и инструменты.
11. Особенности конструкции и геометрических параметров лезвийных режущих инструментов для обработки новых конструкционных материалов.
12. Инструментальные материалы. Требования, предъявляемые к инструментальным материалам.
13. Физические основы обработки резанием новых конструкционных материалов.
14. Инструментальные стали, область применения, маркировка и расшифровка.
15. Твердые сплавы, область применения маркировка и расшифровка.
16. Сверхтвердые материалы, область применения маркировка и расшифровка.
17. Температура резания, способы ее измерения.
18. Износ и стойкость режущих инструментов. Критерии затупления лезвийных режущих инструментов.
20. Система маркировки легированных сталей.
21. Области использования легированных конструкционных сталей в пищевой промышленности.
22. Группы сталей, относящихся к высокопрочным.
23. Область применения ПНП – сталей и ПНД – сталей.
24. Мартенситно стареющие стали, их свойства, принцип получения и область применения.
25. Стали, относящиеся к коррозионно-стойким и нержавеющим, свойства и область их применения.
26. Ферритные хромистые стали, хромистые стали мартенситного класса и стали ферритно-мартенситного класса, их свойства и область применения.
27. Марки, широко используемых в пищевой промышленности хромоникелевых коррозионностойких сталей(14X17H2, 12X18H9, 08X18H10T и др.).
28. Стали марок 08X22H6T и 12X18H10T, их использование в пищевой промышленности, недостатки и достоинства.
29. Аустенитные хромоникелевые стали, температурный интервал и давлений их использования.
30. Нержавеющие аустенитные стали, используемые для плакирования углеродистых и низколегированных сталей.
31. Область применения сталей марок 10X14Г14Н4Т, 12X17Г9АНА, X14Г14НЗТ

32. Степени чистоты марок алюминия А999, А955, А99, А8, А7...А0.
33. Основные физико-механические свойства алюминия и его сплавов, примеси.
34. Применение алюминия в пищевой промышленности, где предъявляются повышенные санитарно-гигиенические требования.
35. Основные легирующие элементы в алюминиевых сплавах.
36. Деформируемые и литейные алюминиевые сплавы, область их применения.
37. Силумины, состав, свойства и область их применения.
38. Титановые сплавы, их свойства и использование в агрессивных средах.
39. Особые свойства титана для использования в пищевой промышленности.
40. Проявление активного действия титана с неметаллическими элементами (С, N, О, Н) и их последствия.
41. Разрешённые Минздравом России сплавы титана для использования в пищевой промышленности.
42. Деформируемые и литейные титановые сплавы, их состав и марки.
43. Медь и медные сплавы их свойства и использование в пищевой промышленности.
44. Применение технически чистой меди марки МЗ в продовольственном машиностроении.
45. Латунь, состав, марки и область применения в пищевой промышленности.
46. Латунь (бинарные и легированные), область применения.
47. Бронзы, состав, марки и область применения в пищевой промышленности.
48. Использование оловянистых алюминиевых бронз.
49. Литейные алюминиевые бронзы, используемые для изготовления деталей теплообменных аппаратов.
50. Марки бронзы, используемые как пружинные материалы.
51. Дюралюминий для использования в пищевой промышленности и основные свойства, которыми он должен обладать.
52. Особенность титановых сплавов для изготовления деталей фильтров и геттеров.
53. Использование алюминий-магниевого и алюминий-марганцевого сплавов при переработке молочных и масложировых продуктов.
54. Что собой представляет морская латунь.
55. Марки бронзы, не рекомендуемые для изготовления деталей пищевых машин соприкасающихся с пищевыми продуктами.
56. Пластмассы, основа для их получения.
57. Сырьё для получения полимеров и способы синтеза полимеров.
58. Состав пластмасс (простые и сложные).
59. Сложные пластмассы и их состав (полимеры, пластификаторы, стабилизаторы, отвердители и др.).
60. Термопластичные пластмассы и их использование.
61. Марки термопластичных пластмасс (полиэтилен, фторопласт-3, фторопласт-4, полипропилен, поливинилхлорид и др.).
62. Термореактивные пластмассы, разновидности, марки (текстолит, гетинакс и др.), и область их применения.
63. Способы получения полимеров, широко используемых при производстве пластмасс.
64. Виды пластмасс, относящиеся к термопластичным и к термореактивным.
65. Полимеры, являющиеся исходным сырьём при получении резины.
66. Формы наполнителей используемых в термореактивных пластмассах.
67. Новые конструкционные материалы, используемые в пищевом машиностроении и основные их характеристики.

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

Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Контролируемые компетенции (часть компетенций)	Результаты обучения	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
ОПК-7. Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в ОПК-11. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	Знать номенклатуру, основные свойства и области использования новых конструкционных материалов	Перечисление основных свойств и область использования новых конструкционных материалов	лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен, экспресс-опрос
	Уметь по маркировке новых конструкционных материалов определять вид материала, расшифровать его химический состав и свойства, а также охарактеризовать область его применения	Расшифровка маркировки новых конструкционных материалов, представление его химического состава и свойств, а также области его применения	лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен, экспресс-опрос
	Владеть методами выбора новых конструкционных материалов и способов их получения	Грамотное пользование справочниками и справочными пособиями для выбора новых конструкционных материалов и способов их получения	лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен, экспресс-опрос
ОПК-7. Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в ОПК-11. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических	Знать способы получения заготовок из новых конструкционных материалов	Перечисление способов получения заготовок из новых конструкционных материалов	лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен, экспресс-опрос
	Уметь выбирать вид заготовки из новых конструкционных материалов в зависимости от служебного назначения детали в узле пищевого оборудования или аппарата	Выбор вида заготовки из новых конструкционных материалов в зависимости от служебного назначения детали в узле пищевого оборудования или аппарата с использованием справочников и справочных пособий	лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен, экспресс-опрос
	Владеть оценкой и прогнозированием поведения	Перечисление причин отказов деталей, изготов-	лабораторная работа, прак-

показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	новых конструкционных материалов и причин отказов деталей из них под воздействием различных эксплуатационных факторов	ленных из новых конструкционных материалов под воздействием различных эксплуатационных факторов	тическое занятие, тестирование, экзамен, экспресс-опрос
<p>ОПК-7. Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в</p> <p>ОПК-11. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании</p>	Знать технологические возможности и области применения технологических процессов изготовления деталей из новых конструкционных материалов	Разработка технологических процессов изготовления деталей из новых конструкционных материалов	лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен, экспресс-опрос
	Уметь назначать режимы обработки с подбором технологического оборудования, инструмента и технологического оснащения	Умение пользоваться справочниками и справочными пособиями для назначения режимов обработки с подбором технологического оборудования, инструмента и технологического оснащения	лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен, экспресс-опрос
	Владеть процессами формообразования и обработки заготовок из новых конструкционных материалов для изготовления деталей заданной формы и качества	Подбор процессов формообразования и обработки заготовок из новых конструкционных материалов для изготовления деталей заданной формы и качества, пользуясь соответствующей справочной литературой	лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен, экспресс-опрос
ОПК-7. Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических	Знать назначение, устройство, принцип действия и технические характеристики различных видов оборудования в разрезе используемых материалов и покрытий	Устройства и принцип действия проектируемых изделий и объектов пищевых производств, используемые при проектировании материалы и покрытия	лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен, экспресс-опрос

<p>ресурсов в</p> <p>ОПК-11. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании</p>	<p>Уметь подбирать материалы и покрытия в проектируемых изделиях с обоснованием принятых технических решений, составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов</p>	<p>Справочная и нормативная документация по материалам и покрытиям, используемая в пищевом машиностроении</p>	<p>лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен, экспресс-опрос</p>
	<p>Владеть методикой подбора материалов и покрытий в проектируемых изделиях с обоснованием принятых технических решений</p>	<p>Практические навыки подбора материалов и покрытий в пищевом машиностроении, правила оформления технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСТД</p>	<p>лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен, экспресс-опрос</p>
<p>ОПК-7. Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в</p> <p>ОПК-11. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании</p>	<p>Знать тенденции развития и последние достижения в машиностроении в направлении создания новых конструкционных материалов</p>	<p>Перечисление последних достижений в машиностроении в области создания новых конструкционных материалов</p>	<p>лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен, экспресс-опрос</p>
	<p>Уметь подбирать оборудование по производительности и транспортирующим устройствам и создавать высокоэффективные технологические линии по производству хлебопекарных, кондитерских и макаронных изделий</p>	<p>Расчеты технико-экономической эффективности использования новых конструкционных материалов по укрупненным или качественным показателям</p>	<p>лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен, экспресс-опрос</p>
	<p>Владеть методикой оценки технико-экономической эффективности использования новых конструкционных материалов для изготовления деталей и узлов пищевого оборудования</p>	<p>Расчеты технико-экономической эффективности использования новых конструкционных материалов для изготовления пищевого оборудования</p>	<p>лабораторная работа, практическое занятие, тестирование, экзамен, экспресс-опрос</p>

Шкала оценивания планируемых результатов обучения

Текущий и рубежный контроль

В рамках текущего и рубежного контроля по дисциплине студент может набрать до 70 баллов

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	61-70 баллов
1	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных мероприятий на оценки «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных мероприятий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных мероприятий на оценки «отлично».

Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 1 семестре проводится по шкале, используемой на экзамене:

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-60 баллов)	Удовлетворительно (61-80 баллов)	Хорошо (81-90 баллов)	Отлично (91-100 баллов)
1	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-50 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на	Студент имеет 51-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй. Студент имеет 61 – 65 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и	Студент имеет 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично (полностью) ответил на второй.

		оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 61-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	частично ответил на второй. Студент имеет 66-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене) дал полный ответ только на один вопрос.	
--	--	---	--	--

7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Основная литература

- 1 Гарифуллин Ф.А., Аюпов Р.Ш., Жиляков В.В. Материаловедение и технология конструкционных материалов.— Казань: Издательство КНИТУ, 2013. – 248 с. :Режим доступа: JPR books hor.ru/366.html.
2. Технология конструкционных материалов. Учебник для студентов машиностроительных вузов/А.М. Дальский, Т.М. Барсукова, Л.Н. Бухаркин и др.; Под ред. А.М.Дальского.-5 изд.,-М.: Машиностроение, 2004.-512с.
3. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов[Текст]: учеб. для вузов / С.Н. Колесов, И.С. Колесов. : 2-е изд. – М.: Высш. шк., 2007. – 535 с. : Режим доступа: book fi.net/ book/438101(св.дост.).

Дополнительная литература

- 4 Технология конструкционных материалов. Учебник. Г.А.Грейс, А.А.Сологуб, И.А.Ротнецкий и др. 2-е издание,-К.: Выща шк.1991-391с.
- 5 Мутылина И.А. Технология конструкционных материалов : учебное пособие. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007.-167с.
- 6 Кимов В.С., Диданов М.Ц. Лабораторный практикум по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении» ч.1.-Нальчик, КБГУ, 1998.-49с.
<http://www.lib.kbsu.ru>
- 7 Кимов В.С., Диданов М.Ц. Технологические процессы машиностроительного производства. Методические указания к лабораторным работам. Нальчик, КБГУ, 2006.-20 с. <http://www.lib.kbsu.ru>
- 8 Травин О.В., Новые конструкционные материалы. Учебно-практическое пособие. – М., МГУТУ, 2009,82с.
- 9 Колокольцев В.М., Чернов В.П. Новые материалы: Учебное пособие. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009, 62 с.

Периодические издания

- 1.Материаловедение и технология конструкционных материалов. Каталог периодических изданий.
2. lib.usfeu.ru Вестник машиностроения
3. Opas.mpei.ru Современное машиностроение
4. khti.ru Вестник МГТУ им. Баумана, серия «Машиностроение»
- 5 Реферативный журнал ВИНТИ «Машиностроение»

Интернет-ресурсы

– общие информационные, справочные и поисковые системы:

- 1 Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) <http://www.rupto.ru>.
- 2 Патентный поиск в РФ <http://www.freepatent.ru>.
- 3 ЭБД РГБ <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) <http://www.isiknowledge.com/>
- 7 Sciverse Scopus <http://www.scopus.com>
- 8 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 Научная библиотека КБГУ <http://lib.kbsu.ru>
- 13 СИС «Консультант плюс» <http://www.consultant.ru>
- 14 СИС «Гарант» <http://www.garant.ru>.
- 15 Открытый университет <http://www.openkbsu.ru>.

Методические указания к лабораторным занятиям

- 1 Диданов М.Ц. «Лабораторные работы по дисциплине «Новые конструкционные материалы»: Нальчик, КБГУ, 2016. (электр. вариант)
- 2 Диданов М.Ц. Лабораторный практикум «Технологические процессы в машиностроении» ч.2-Нальчик, КБГУ, 1998.-130с <http://www.lib.kbsu.ru>
- 3 Кимов В.С., Диданов М.Ц. Технологические процессы машиностроительного производства. Методические указания к лабораторным работам. Нальчик, КБГУ, 2006.-20с <http://www.lib.kbsu.ru>
- 4 Кимов В.С., Диданов М.Ц. Сварка металлов. Методические указания к лабораторным работам. Нальчик, КБГУ, 2006.-27с. <http://www.lib.kbsu.ru>

Методические указания к практическим занятиям

- 1 Травин О.В. Спецматериаловедение. Учебно-практическое пособие. – М., МГУТУ, 2010, 78с.
- 2 Травин О.В. Материаловедение. Учебно-практическое пособие. – М., МГУТУ, 2010, 75с.

8 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 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

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для предоставления информации большой аудитории.

В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается: 1. Альтернативной версией официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих; 2. Присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; 3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху – использование световой сигнализации дублирующую звуковую; обеспечение надлежащими средствами воспроизведения информации; 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). Для самостоятельной работы студентов оборудована аудитория 145 главного учебного корпуса.

Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочую программу по дисциплине «Новые конструкционные материалы» по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование на 202 - 202 учебный год

№ п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

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

протокол № от «» 202 г.

Заведующий кафедрой

М.М. Яхутлов