

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Автомобильное отделение



**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ

\_\_\_\_\_ Н.Д. Ахметов  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**

Оборудование, механизация и автоматизация в технологии материалов

Направление подготовки: 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки: Материаловедение и технологии новых материалов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Мухаметзянова Г.Ф. (Кафедра материалов, технологий и качества, Автомобильное отделение), GFMuhametzyanova@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-12	готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда
ПК-15	способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

конструкцию оборудования и установок для производства, формообразования, обработки, переработки, соединения материалов, технологии производства продукции с учетом требований техники безопасности; принципы и способы механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда.

Должен уметь:

работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда;  
использовать принципы механизации и автоматизации процессов производства, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методы и приемы организации труда, обеспечивающие эффективное, экологически и технически безопасное производство;

Должен владеть:

навыками эксплуатации оборудования, проектирования и конструирования приспособлений, оснастки и инструмента для реализации разрабатываемых технологических процессов.  
навыками эксплуатации систем механизации и автоматизации процессов.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания для решения профессиональных задач.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ОД.11 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов (Материаловедение и технологии новых материалов)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 60 часа(ов), в том числе лекции - 30 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 84 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре; зачет в 8 семестре.

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

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные типы технологического оборудования и оснастки. Механизация и автоматизация в технологии материалов.	7	2	0	0	6
2.	Тема 2. Оборудование и установки для производства исходных компонентов, композиций и полуфабрикатов материалов и покрытий	7	4	0	8	6
3.	Тема 3. Оборудование, приспособления, оснастка и инструмент для формообразования, обработки, переработки и соединения материалов	7	6	0	10	6
4.	Тема 4. Оборудование для термической и химико-термической обработки материалов. Оборудование и установки для поверхностной обработки материалов, получения тонких пленок и покрытий.	7	6	0	0	18
5.	Тема 5. Оборудование для механической обработки материалов. Классификация режущих станков.	8	4	6	0	20
6.	Тема 6. Оборудование для контроля качества материалов и покрытий.	8	4	6	0	14
7.	Тема 7. Принципы и способы механизации и автоматизации производственных процессов формообразования, обработки, переработки и соединения материалов и нанесения покрытий.	8	4	0	0	14
	Итого		30	12	18	84

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Основные типы технологического оборудования и оснастки. Механизация и автоматизация в технологии материалов.

Цели и задачи дисциплины "Оборудование, механизация и автоматизация в технологии материалов". Основные типы технологического оборудования и оснастки (по типам и группам материалов и покрытий, процессов производства полуфабрикатов и изделий из них, нанесения покрытий). Классификация технологической оснастки по особенностям процесса формообразования и типу перерабатываемого материала, по методу формования. Механизация и автоматизация в технологии композиционных материалов. Факторы оценки производительности оборудования, коэффициенты производительности.

##### Тема 2. Оборудование и установки для производства исходных компонентов, композиций и полуфабрикатов материалов и покрытий

Оборудование и установки для производства металлических материалов и их компонентов: оборудование для получения, фракционирования, дозировки и смешения металлических порошков, установки для получения волокон методом высокоскоростного затвердевания расплавов. Оборудование и установки для производства неметаллических материалов и их компонентов. Оборудование и установки для производства исходных компонентов и полуфабрикатов углеродных материалов: оборудование для приготовления связующих и коксов, измельчения, фракционирования, дозировки и смешения исходных компонентов. Оборудование и установки для получения исходных компонентов и композиций в производстве полимерных материалов: установки для получения термореактивных формовочных масс и пресскomпозиций (пресспорошков, премиксов, литевых композиций, компаундов, препрегов и т.п.).

### **Тема 3. Оборудование, приспособления, оснастка и инструмент для формообразования, обработки, переработки и соединения материалов**

Типовое оборудование и оснастка для обработки металлов давлением (деформационного формообразования): оборудование прокатного производства, прокатные станы и их основные элементы и узлы, вспомогательные машины (ножницы, пилы, намоточно-свертывающие и правильные машины, рольганги, листоукладчики, линии отделки и т.п.); оборудование прессового производства, горизонтальные и вертикальные гидравлические прессы, вспомогательное оборудование и инструмент; оборудование кузнечно-штамповочного производства, оснастка, приспособления, инструмент; оборудование, оснастка и инструмент для статического, динамического и циклического компактирования материалов, для термокомпрессионного, взрывного, магнито-, электро- и гидроимпульсного формования, экструзии.

Типовое оборудование литейного производства: литейные машины, подъемно-транспортное оборудование, оборудование для подготовки и приготовления формовочных и стержневых смесей, формовочные и стержневые машины и линии, оборудование для выбивки форм и стержней, очистки, зачистки и обрубки отливок.

Типовое оборудование, оснастка, приспособления и инструменты для сварки и пайки металлов: сварка плавлением, контактная, дуговая, электронно-лучевая, лазерная, точечная роликовая, термокомпрессионная, магнито-импульсная и диффузионная сварка; пайка.

Оборудование и оснастка для формования, уплотнения и спекания заготовок и изделий из порошковых и композиционных материалов: методами шликерного литья, виброформования, изостатического и динамического прессования, экструзии, прокатки.

Оборудование для производства композиционных материалов: полимерных композиционных материалов (ПКМ), металлических композиционных материалов (МКМ) и углерод-углеродных композиционных материалов (УУКМ). Пресса и прессовые установки, литьевые машины, экструдеры и установки и линии на их основе и т. п. Оборудование для выполнения подготовительных операций: валковые машины и установки, дробилки, мельницы, грохоты, смесители, дезинтеграторы. Общность критериев качества машин различного технологического назначения. Характеристика общего состояния технологического оборудования для переработки ПКМ и его специфика. Особенности технологических свойств ПКМ (реологические, теплофизические, температурно-временные ограничения в области переработки), определяющие конструкцию и силовые и скоростные параметры перерабатывающего оборудования. Намоточные центры. Выкладочные установки. Установки для протяжки профильных изделий. Установки для жидкофазных методов производства металлических композиционных материалов: пропитка заготовок в инертной среде, вакуумно-компрессионная пропитка, пропитка расплавленной матрицей. Установки для твердофазных методов производства металлических композиционных материалов: диффузионная сварка, прессование, сварка взрывом. Установки для газофазных методов производства металлических композиционных материалов: газотермическое плазменное напыление, осаждение из газовой фазы. Оборудование для производства изделий из углерод-углеродных композиционных материалов: установки для изготовления пространственных армированных структур, стержней, каркасов.

### **Тема 4. Оборудование для термической и химико-термической обработки материалов. Оборудование и установки для поверхностной обработки материалов, получения тонких пленок и покрытий.**

Печи периодического и непрерывного действия, вакуумные печи, печи-ванны, установки для скоростного сквозного и поверхностного нагрева, агрегаты и роторные линии, оборудование для простого и глубокого охлаждения, очистки и правки изделий после обработки, вспомогательное оборудование. Автоклавы и гидроклавы. Печи для низко- и высокотемпературной обработки изделий. Типовое оборудование, оснастка и приспособления для газотермического напыления покрытий и тонких пленок методами плазменного, газоплазменного, детонационно-газового, дугового и высокочастотного напыления, пневматического, гидравлического и аэрозольного распыления, конденсационно-вакуумного осаждения; термического и ионного распыления, нанесения металлических покрытий из расплавов окунанием, оплавлением, наплавкой концентрированными источниками энергии, нанесения атомарных покрытий, электрохимического (гальванического) осаждения металлов, обработки материалов потоками высокой энергии.

### **Тема 5. Оборудование для механической обработки материалов. Классификация режущих станков.**

Основные методы обработки резанием. Важнейшие технологические операции слесарной и станочной обработки. Точность обработки и качество обработанной поверхности. Элементы режима резания: скорость, подача, глубина. Основные требования к материалам для режущего инструмента, их характеристика. Общие сведения о металлорежущих станках. Классификация металлорежущих станков. Краткая характеристика технологических признаков каждой группы. Обработка на металлорежущих станках. Токарные станки. Типы станков токарной группы. Машинное время при точении. Сверлильные и расточные станки. Типы сверлильных и расточных станков. Машинное время при сверлении. Фрезерные станки. Типы фрезерных станков. Машинное время при фрезеровании. Стругальные, долбежные и протяжные станки. Типы строгальных, долбежных и протяжных станков. Машинное время при строгании. Шлифовальные станки. Типы шлифовальных станков. Машинное время при круглом шлифовании. Зубо- и резьбообрабатывающие станки. Методы обработки зубчатых колес: копирование и обкатка. Достоинства и недостатки этих методов. Типы зубообрабатывающих станков. Отделочные операции зубчатых колес: обкатка, шевингование, притирка, шлифование. Автоматизация обработки материалов резанием. Основные направления автоматизации и механизации обработки. Принципы автоматизации станков с использованием систем программного управления. Отделочные методы обработки. Характеристика методов отделки поверхностей. Притирка поверхностей. Абразивно-жидкостная обработка. Обработка поверхностей абразивными лентами. Хонингование. Суперфиниширование. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Характеристика электрофизических и электрохимических методов обработки. Электроискровой, электроимпульсный, анодно-механический и электроконтактный методы обработки. Ультразвуковой метод обработки. Методы обработки световым и электронным лучами. Электрохимические методы обработки: электрохимическое полирование, электрохимическое прошивание отверстий и полостей, электрогидравлическая, электроабразивная и электроалмазная обработки. Основные требования к оборудованию и инструменту при обработке композитов.

#### **Тема 6. Оборудование для контроля качества материалов и покрытий.**

Общая характеристика оборудования для контроля качества изделий из композиционных материалов. Оборудование для определения физических, механических свойств изделий из композиционных материалов. Оборудование для неразрушающего контроля изделий из композиционных материалов: ультразвуковой дефектоскоп, вихретоковый дефектоскоп, акустический дефектоскоп и т.д.

#### **Тема 7. Принципы и способы механизации и автоматизации производственных процессов формообразования, обработки, переработки и соединения материалов и нанесения покрытий.**

Основные понятия. Технологические предпосылки механизации и автоматизации. Структура средств автоматизации и механизации. Методы автоматизации технологических процессов. Приводы средств автоматизации и механизации. Основы гибкой автоматизированной технологии. Автоматизация систем управления и проектирования. Подъемно-транспортные средства, манипуляторы, роботы, робототехнические комплексы, гибкие производственные системы.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

#### **6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения**

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 7</b>			



Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Лабораторные работы	ПК-12, ПК-15	2. Оборудование и установки для производства исходных компонентов, композиций и полуфабрикатов материалов и покрытий 3. Оборудование, приспособления, оснастка и инструмент для формообразования, обработки, переработки и соединения материалов
2	Курсовая работа по дисциплине	ПК-12, ПК-15	4. Оборудование для термической и химико-термической обработки материалов. Оборудование и установки для поверхностной обработки материалов, получения тонких пленок и покрытий.
3	Устный опрос	ПК-15	1. Основные типы технологического оборудования и оснастки. Механизация и автоматизация в технологии материалов.
	<b>Экзамен</b>		
	ПК-12, ПК-15		
<b>Семестр 8</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Письменная работа	ПК-12, ПК-15	5. Оборудование для механической обработки материалов. Классификация режущих станков. 6. Оборудование для контроля качества материалов и покрытий.
2	Устный опрос	ПК-15	7. Принципы и способы механизации и автоматизации производственных процессов формообразования, обработки, переработки и соединения материалов и нанесения покрытий.
3	Контрольная работа	ПК-15	7. Принципы и способы механизации и автоматизации производственных процессов формообразования, обработки, переработки и соединения материалов и нанесения покрытий.
	<b>Зачет</b>		
	ПК-12, ПК-15		

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 7</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Курсовая работа по дисциплине	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам. Работа характеризуется оригинальностью, теоретической и/или практической ценностью. Оформление соответствует требованиям.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в целом соответствуют поставленным задачам. Работа в достаточной степени самостоятельна. Оформление в основном соответствует требованиям.	Продемонстрирован низкий уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы частично соответствуют её задачам. Уровень самостоятельности низкий. Оформление частично соответствует требованиям.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, методы и структура работы не соответствуют её задачам. Работа несамостоятельна. Оформление не соответствует требованиям.	2
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	3



Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
<b>Семестр 8</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Семестр 7

#### Текущий контроль

#### 1. Лабораторные работы

Темы 2, 3

Выполнение лабораторных работ предусматривает постановку эксперимента, проведение опытов по конкретной теме материала, в процессе которых можно наблюдать, сравнивать, анализировать, делать выводы по решению поставленного вопроса.

Каждая лабораторная работа выполняется, в основном, в следующей технологической последовательности:

- преподавателем излагается теоретическая часть изучаемой темы с постановкой задачи эксперимента;
- студенты знакомятся с содержанием методического пособия, изучают данные для проведения практической части, порядок выполнения работы, перечень оборудования;
- выполняют эксперимент, опыт под руководством преподавателя или учебного мастера;
- записывают результаты эксперимента, оформляют их в виде таблиц, протоколов, графиков, схем, рисунков микроструктур и т.д.
- под руководством преподавателя анализируют полученные результаты, делают выводы;
- самостоятельно оформляют отчет (формат А4) в соответствии с требованиями, указанными в методическом пособии к данной работе.

-каждый студент индивидуально защищает свой отчет (отвечает на вопросы преподавателя по данной теме).

При проведении лабораторных работ строго соблюдаются правила техники безопасности, инструкцию по которым преподаватель излагает перед выполнением работы, обращая внимание на конкретные особенности по каждой работе.

Лабораторная работа - Изучение деформационных свойств тканых наполнителей.

Цель работы:изучение деформационных свойств тканых волокнистых наполнителей, а также изменений пористости, линейных размеров наполнителя и природы накапливаемых в пакете деформаций при различных усилиях формования.

Контрольные вопросы:

1. Приведите классификацию тканых армирующих материалов. 2. Каковы основные технические характеристики тканых армирующих материалов? 3. Что такое "неуравновешенность" тканых армирующих материалов? Как ее определяют? 4. Назовите причины, вызывающие "неуравновешенность" тканых наполнителей. 5. Назовите деформационные характеристики тканых наполнителей? 6. Назовите основную деформационную характеристику тканых наполнителей. От чего они зависят? 7. Как определяют эффективную жёсткость? 8. Как связаны между собой давление уплотнения пакета, его толщина и пористость? 9. Как определяют деформацию характеристики тканей при растяжении? 10. Как определяют деформационные характеристики при сжатии?

Лабораторная работа - Выбор пресса и технологических параметров процесса.

Цель работы: привить студентам практические навыки выбора пресса по величине номинального и эффективного усилия, а также усилия прессования.

Контрольные вопросы:

1. Что понимают под режимом прессования? 2. От чего зависит время выдержки при прессовании? 3. Приведите схемы для прямого и литьевого прессования. 4. Особенности устройства пресс-форм для прямого и литьевого прессования. 5. Из каких материалов изготавливаются пресс-формы? 6. При какой схеме прессования давление выше? 7. Что такое премикс? 8. Приведите схему устройства гидравлического пресса. 9. На каком принципе основано действие гидравлических прессов? 10. По какой формуле производится расчет усилия прессования?

Лабораторная работа - Изучение литейных свойств металлических композиционных материалов (МКМ).

Цель работы: установление закономерностей изменения жидкотекучести и линейной усадки литых композиционных материалов в зависимости от долевого содержания армирующих частиц.

Контрольные вопросы:

1. Что такое жидкотекучесть? 2. Что такое усадка? 3. Какие основные факторы влияют на жидкотекучесть композиционного материала? 4. Как влияет доленое содержание армирующих частиц на величину усадки композиционного материала? 5. Назовите виды технологических проб на жидкотекучесть. 6. В чем состоит методика определения жидкотекучести по ГОСТ 16438-70? 7. Опишите конструкцию устройства для определения линейной усадки сплава и принцип его действия. 8. Опишите конструкцию клиновидной пробы для определения жидкотекучести и принцип её действия. 9. Объясните необходимость контроля литейных свойств металлических композиционных материалов (МКМ). 10. Что такое усадочная пористость?

## 2. Курсовая работа по дисциплине

Тема 4

Курсовой проект по дисциплине "Оборудование, механизация и автоматизация в технологии материалов" является комплексной самостоятельной работой студентов, включающей проектирование заготовки для заданной детали и разработку технологического процесса термической обработки детали. Курсовое проектирование закрепляет, углубляет и обобщает знания, полученные во время лекционных и лабораторных занятий по дисциплине "Оборудование, механизация и автоматизация в технологии материалов".

Защита курсовой работы является важным контрольным этапом оценки умения студента кратко изложить сущность проделанной работы и грамотно доказать правильность принятых решений.

Тематика курсовых проектов - разработка технологического процесса и документации на термическую обработку детали.

Курсовой проект должен состоять из пояснительной записки и чертежей. Необходимо выполнить 2 листа чертежей формата А4, из которых один лист - чертеж детали, второй лист - чертеж заготовки.

Расчетно-пояснительная записка должна содержать:

- а) титульный лист;
- б) техническое задание на курсовое проектирование с исходными данными;
- в) оглавление работы;
- г) введение;
- д) обоснование способа получения заготовки;
- е) разработку технологического маршрута изготовления детали;
- ж) проектирование заготовки;
- з) разработку технологического процесса термической обработки;
- и) операционную карту термической обработки детали (ГОСТ 3.1405-86);
- к) список литературы.

Объем расчетно-пояснительной записки - 20...25 листов формата А4 рукописного или машинописного текста.

Каждый студент получает и выполняет индивидуальное задание на проект, включающее эскиз детали, тип производства детали и технические требования на термообработку. Задание должно быть оформлено на бланке установленной формы

Расчетно-пояснительная записка выполняется на стандартных листах белой бумаги формата А4 (210 x 297 мм) со стандартной рамкой. Требования к вычерчиванию рамки: слева отступ 20 мм; сверху, справа и снизу - 5 мм. Первый лист оформляется как титульный (см. прил. 2). Внизу каждого последующего листа вычерчивается угловой штамп для указания номера листа. При выполнении пояснительной записки на компьютере допускается рамку не выполнять. При этом используется шрифт Times New Roman, размер - 14, междустрочный интервал - 1,5.

При выполнении чертежей необходимо руководствоваться ГОСТами на машиностроительные чертежи. Чертежи деталей должны быть вычерчены (по возможности) в натуральную величину с необходимым количеством проекций и разрезов. Чертежи деталей, имеющих малые размеры, рекомендуется выполнять в увеличенном масштабе, установленном ГОСТом. На чертеже детали должны быть нанесены: все необходимые для ее изготовления размеры; предельные отклонения размеров, формы и расположения; шероховатость поверхностей; марка материала; предельные значения твердости. На каждом чертеже помещают основную надпись (штамп), выполненную по ГОСТ 2.104-68

Контрольные вопросы:

1. В чем сущность процесса термической обработки? 2. Какие превращения протекают в стали при нагреве? 3. Назначение и виды термической обработки стали. 4. Что такое мартенсит? В чем сущность и особенности мартенситного превращения? 5. Назвать основные параметры режимов термической обработки. 6. Дать определение основных видов предварительной термической обработки. 7. Какие существуют разновидности процесса отжига и закалки и для чего они применяются? 8. Как выбрать температуру нагрева при отжиге для доэвтектоидных и заэвтектоидных сталей? 9. Каково назначение нормализации? 10. Как осуществляется обработка холодом? 11. Какие существуют группы охлаждающих сред и каковы их особенности? 12. Дать определение основных видов окончательной термообработки? 13. Как выбрать режимы термообработки (температуру нагрева, время выдержки) для углеродистых сталей? 14. Дать определение видов химико-термической обработки. 15. Цементация, цель, сущность, применение. 16. Азотирование, цель, сущность, применение. 17. Цианирование, виды, цель, сущность, применение. 18. Как практически осуществляются процессы цементации, азотирования, цианирования, нитроцементации? 19. Назовите основные дефекты цементации. 20. Назовите основные дефекты азотирования. 21. Назовите основные дефекты цианирования и нитроцементации. 22. Как влияет поверхностная закалка на эксплуатационные характеристики изделия? 23. Как регулируется глубина закаленного слоя при нагреве токами высокой частоты? 24. Каковы преимущества поверхностной закалки? 25. Какова структура поверхностного слоя и сердцевины детали при закалке ТВЧ? 25. Виды поверхностной закалки, недостатки и преимущества.

### 3. Устный опрос

Тема 1

1. Объясните понятия: технологическое оборудование, технологическая оснастка. 2. Перечислите основные типы технологического оборудования по типам и группам материалов и покрытий, процессов производства полуфабрикатов и изделий из них, нанесения покрытий. 3. Перечислите основные типы оснастки по типам и группам материалов и покрытий, процессов производства полуфабрикатов и изделий из них, нанесения покрытий. 4. Приведите примеры основного и вспомогательного оборудования. 5. Объясните понятие механизации в технологии композиционных материалов. 6. Объясните понятие автоматизации в технологии композиционных материалов. 7. В чем отличие понятий механизации и автоматизации в технологии материалов. 8. Приведите технологическую классификацию оборудования по способу выполнения "основной" операции. 9. Приведите технологическую классификацию оборудования по характеру взаимодействия "инструмент-материал". 10. Перечислите факторы оценки производительности оборудования, коэффициенты производительности оборудования.

### Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Основные типы технологического оборудования и оснастки (по типам и группам материалов и покрытий, процессов производства полуфабрикатов и изделий из них, нанесения покрытий).  
2. Классификация технологической оснастки по особенностям процесса формообразования и типу перерабатываемого материала, по методу формования.  
3. Механизация и автоматизации в технологии материалов. Факторы оценки производительности оборудования, коэффициенты производительности.  
4. Оборудование и установки для производства металлических материалов и их компонентов: оборудование для получения, фракционирования, дозировки и смешения металлических порошков.  
5. Установки для получения волокон методом высокоскоростного затвердевания расплавов.  
6. Оборудование и установки для производства исходных компонентов и полуфабрикатов углеродных материалов: оборудование для приготовления связующих и коксов, измельчения, фракционирования, дозировки и смешения исходных компонентов.  
7. Оборудование и установки для получения исходных компонентов и композиций в производстве полимерных материалов: установки для получения терморезистивных формовочных масс и пресскомпозиций (пресспорошков, премиксов, литевых композиций, компаундов, препрегов и т.п.).  
8. Оборудование прокатного производства, прокатные станы и их основные элементы и узлы, вспомогательные машины (ножницы, пилы, намоточно-свертывающие и правильные машины, рольганги, листоукладчики, линии отделки и т.п.).  
9. Оборудование прессового производства, горизонтальные и вертикальные гидравлические прессы, вспомогательное оборудование и инструмент.  
10. Оборудование кузнечно-штамповочного производства, оснастка, приспособления, инструмент.  
11. Оборудование, оснастка и инструмент для статического, динамического и циклического компактирования материалов, для термокомпрессионного, взрывного, магнито-, электро- и гидроимпульсного формования, экструзии.



12. Литейные машины, подъемно-транспортное оборудование, оборудование для подготовки и приготовления формовочных и стержневых смесей, формовочные и стержневые машины и линии, оборудование для выбивки форм и стержней, очистки, зачистки и обрубки отливок.
13. Типовое оборудование, оснастка, приспособления и инструменты для сварки металлов: сварка плавлением, контактная, дуговая, электронно-лучевая, лазерная, точечная роликовая, термокомпрессионная, магнито-импульсная и диффузионная сварка.
14. Типовое оборудование, оснастка, приспособления и инструменты для пайки металлов.
15. Оборудование и оснастка для формования, уплотнения и спекания заготовок и изделий из порошковых и композиционных материалов: методами шликерного литья, виброформования, изостатического и динамического прессования, экструзии, прокатки.
16. Оборудование для производства полимерных композиционных материалов. Контактное формование.
17. Оборудование для производства полимерных композиционных материалов. Пресса и прессовые установки.
18. Оборудование для производства полимерных композиционных материалов. Литьевые машины.
19. Оборудование для производства полимерных композиционных материалов. Экструдеры, установки и линии на их основе и т. п.
20. Оборудование для выполнения подготовительных операций: валковые машины и установки. дробилки, мельницы, грохоты, смесители, дезинтеграторы.
21. Намоточные центры. Выкладочные установки.
22. Установки для протяжки профильных изделий.
23. Оборудование для предварительного формования заготовок.
24. Оборудование для производства металлических композиционных материалов (МКМ). Установки для жидко-, твердо-, газофазных методов получения МКМ.
25. Оборудование для производства углерод-углеродных композиционных материалов (УУКМ).
26. Печи периодического и непрерывного действия.
27. Вакуумные печи, печи-ванны.
28. Установки для скоростного сквозного и поверхностного нагрева.
29. Агрегаты и роторные линии.
30. Оборудование для простого и глубокого охлаждения.
31. Оборудование для очистки и правки изделий после обработки, вспомогательное оборудование.
32. Автоклавы и гидроклавы.
33. Печи для низко- и высокотемпературной обработки изделий.
34. Оборудование, оснастка и приспособления для газотермического напыления покрытий и тонких пленок методами плазменного, газоплазменного напыления.
35. Оборудование, оснастка и приспособления для газотермического напыления покрытий и тонких пленок методом детонационно-газового напыления.
36. Оборудование, оснастка и приспособления для газотермического напыления покрытий и тонких пленок методами дугового и высокочастотного напыления.
37. Оборудование, оснастка и приспособления для газотермического напыления покрытий и тонких пленок методами пневматического, гидравлического и аэрозольного распыления.
38. Оборудование, оснастка и приспособления для газотермического напыления покрытий и тонких пленок методом конденсационно-вакуумного осаждения.
39. Типовое оборудование, оснастка и приспособления для термического и ионного распыления.
40. Типовое оборудование, оснастка и приспособления для нанесения металлических покрытий из расплавов окупанием, оплавлением, наплавкой концентрированными источниками энергии.
41. Типовое оборудование, оснастка и приспособления для нанесения атомарных покрытий, электрохимического (гальванического) осаждения металлов, обработки материалов потоками высокой энергии.

## **Семестр 8**

### **Текущий контроль**

#### **1. Письменная работа**

Темы 5, 6

Тематика письменных работ - разработка технологического процесса и документации на механическую обработку детали с выбором технологического оборудования, технологической оснастки и расчетом нормы времени; разработка технологического процесса контроля твердости металлических изделий.

Разработка технологического процесса и документации на механическую обработку детали с выбором технологического оборудования, технологической оснастки и расчетом нормы времени.

Цель работы - научить студента применять на практике теоретические знания, полученные на лекциях и лабораторных работах по изучаемой дисциплине.

Структура и объем письменной работы.

Письменная работа состоит из расчетно-пояснительной записки (РПЗ) объемом 10-20 листов формата А4 ( машинописный текст; шрифт - Times New Roman, высота - 14; межстрочный интервал- полторный) и графической части объемом 1 - 2 листа формата А4.

РПЗ включает в себя: титульный лист, задание на письменную работу, содержание, введение, основную часть, заключение, список использованной литературы.

Содержание основной части письменной работы по обработке материалов резанием;

- а) чертеж детали, оформленный согласно требованиям ЕСТД;
- б) выбор вида и размеров заготовки;
- в) выбор маршрутной технологии и технологического оборудования;
- г) разработка операционной технологии с указанием технологической оснастки и эскизов обработки;
- д) определение нормы времени технологических операций;
- е) Приложение (сводная таблица переходов и нормирования операций).

Разработка технологического процесса контроля твердости металлических изделий.

Содержание основной части письменной работы - разработка технологического процесса контроля твердости металлических изделий.

- а) анализ чертежа детали и обоснованно выбрать стандартный метод контроля твердости изделия;
- б) эскиз детали с указанием места контроля твердости;
- в) эскизы стандартного столика и приспособления (в случае необходимости) для установки изделия;
- г) маршрут контроля твердости детали.

Контрольные вопросы: 1. Что такое технологическое оборудование, технологическая оснастка? 2. Что такое технологический процесс? 3. В чем заключается технологический процесс определения твердости изделий, изготовленных из черных и цветных металлов и сплавов? 4. В чем заключается технологический процесс определения твердости композиционных изделий? 5. Что такое технологическая операция? 6. Приведите примеры технологической оснастки, применяемой при контроле твердости? 7. Чем определяется выбор метода контроля твердости изделий, изготовленных из черных и цветных металлов и сплавов? 8. Чем определяется выбор метода контроля твердости композиционных изделий? 9. Какие существуют приборы для определения твердости? 10. Объясните принцип действия приборов для испытания на твердость.

## 2. Устный опрос

Тема 7

1. Что такое автоматическая линия (АЛ) и что входит в ее состав? 2. Для какого типа производства предназначены автоматические линии? 3. Как различаются АЛ по расположению оборудования в линии? 4. Назовите средства автоматизации загрузки заготовок в автоматических линиях. 5. Какие специфические требования предъявляются к приводам роботов? 6. Какие типы приводов применяются в робототехнике? 7. В каких роботах по грузоподъемности применяются гидравлические двигатели? 8. Какие типы электроприводов применяются в промышленных роботах? 9. Какие сенсорные системы используются в роботах? 10. Чем отличаются друг от друга активные и пассивные сенсорные системы? 11. Что такое "гибкая производственная система (ГПС)"? 12. Виды ГПС по организационным признакам? 12. Что такое роботизированный технологический комплекс (РТК)? 13. На какие основные группы можно разбить РТК? 14. На какие структурные схемы можно разбить РТК по характеру расположения оборудования? 15. Какие основные факторы необходимо учитывать при выборе оборудования для РТК?

## 3. Контрольная работа

Тема 7

Приступая к выполнению контрольной работы, студент должен ознакомиться с материалами литературы в соответствии с вопросом контрольной работы. Ответы должны быть конкретными по содержанию, краткими по форме. Перед каждым ответом привести полный текст вопроса задания.

Контрольная работа состоит из двух заданий: теоретического вопроса и практической задачи.

Варианты теоретических вопросов: 1. Дайте определение механизации и автоматизации технологического процесса. 2. Назовите стандарты, определяющие состав, объем и содержание проектов автоматизации. 3. Кем составляется задание на проектирование систем автоматизации технологических процессов и какие материалы оно содержит? 4. Назовите стадии проектирования, состав и содержание работ при создании систем автоматизации. 5. Назовите виды схем проектов автоматизации технологических процессов. 6. Какие способы измерения температур Вы знаете? 7. Чем отличаются расходомеры переменного перепада давления от расходомеров постоянного перепада давления? 8. Какие способы измерения уровня жидкостей Вы знаете? 9. Дайте определения исполнительного механизма и регулирующего органа. 10. Какие регулирующие органы для дозирования сыпучих материалов Вы знаете? 11. Правила построения функциональных схем автоматизации (ФСА) по ГОСТ 21.404-85 (21.408-93). 12. Построение условного обозначения приборов по ФСА. 13. Как изображаются технологическое оборудование и коммуникации на ФСА? 14. Приведите условные обозначения по ГОСТ 21.404-85 на схемах автоматизации первичных преобразователей (датчиков) температуры. 15. Приведите условные обозначения по ГОСТ 21.404-85 на схемах автоматизации первичных преобразователей (датчиков) расхода.

Практическая задача - разработка развернутой функциональной схемы автоматизации технологического процесса.

Цель задания:



1. На основе упрощенной функциональной схемы автоматизации заданного варианта технологического процесса разработать развернутую функциональную схему автоматизации этого технологического процесса. Допускается не включать в разрабатываемую схему устройства сигнализации, блокировки и защиты;
2. Описать технологический процесс и схему его автоматизации.

Для выполнения задания предварительно необходимо изучить материал, изложенный в методических указаниях или учебнике.

Варианты практических задач: 1. Автоматизация процесса перемещения жидкости, 2. Автоматизация процесса центрифугирования; 3. Автоматизация процесса фильтрации жидких систем; 4. Автоматизация процесса нагревания; 5. Автоматизация процесса кристаллизации; 6. Автоматизация процесса сушки; 7. Автоматизация струйной сушиллки; 8. Автоматизация сушиллки с кипящим слоем; 9. Автоматизация процесса перемещения сыпучих материалов; 10. Автоматизация процесса измельчения.

### **Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Оборудование для механической обработки материалов. Сущность и назначение процесса обработки материалов резанием. Роль и место этого процесса при изготовлении машин и приборов. Основные методы обработки резанием.
2. Точность обработки и качество обработанной поверхности.
3. Основные движения при резании. Главное движение и движение подачи. Установочные и вспомогательные движения.
4. Элементы режима резания: скорость, подача, глубина. Геометрия срезаемого слоя.
5. Основные требования к материалам для режущего инструмента, их характеристика.
6. Общие сведения о металлорежущих станках. Классификация металлорежущих станков. Краткая характеристика технологических признаков каждой группы.
7. Токарные станки. Характеристика метода точения. Типы станков токарной группы. Основные узлы токарно-винторезного станка. Работы, выполняемые на станках токарной группы.
8. Особенности обработки на станках револьверных, многорезцовых, карусельных, лобовых, токарных автоматах и полуавтоматах. Технологические требования к конструкции деталей машин, обрабатываемых на станках токарной группы. Машинное время при точении.
9. Сверлильные и расточные станки. Характеристика метода сверления и растачивания. Типы сверлильных и расточных станков. Основные узлы и движения вертикально-сверлильного и горизонтально-расточного станков. Виды режущего инструмента, применяемого на сверлильных и расточных станках.
10. Технологические требования к конструкции деталей, обрабатываемых на сверлильных и расточных станках. Машинное время при сверлении.
11. Фрезерные станки. Характеристика метода фрезерования. Типы фрезерных станков. Основные узлы и движения горизонтально - и вертикально-фрезерных станков. Режущие инструменты для фрезерных станков.
12. Особенности процесса резания при фрезеровании. Встречное и попутное фрезерования. Особенности обработки на универсально-фрезерных станках с использованием делительной головки. Машинное время при фрезеровании.
13. Строгальные станки. Характеристика метода строгания. Типы строгальных станков. Основные узлы и движения поперечно-строгального станка. Виды инструмента для станков строгальной группы. Технологические требования к конструкции деталей, обрабатываемых на станках строгальной группы. Машинное время при строгании.
14. Долбежные и протяжные станки. Характеристика метода долбления и протягивания. Типы долбежных и протяжных станков. Основные узлы и движения горизонтально-протяжного станка. Виды протяжек. Элементы и геометрия круглой протяжки.
15. Шлифовальные станки. Характеристика метода шлифования. Типы шлифовальных станков. Основные узлы и движения круглошлифовальных станков.
16. Сведения об абразивном инструменте. Характеристика шлифовальных кругов. Особенности процесса резания при шлифовании. Особенности процесса шлифования на бесцентрово-шлифовальных станках. Технологические требования к конструкции деталей, обрабатываемых на шлифовальных станках. Машинное время при круглом шлифовании.
17. Зубо - и резьбообрабатывающие станки. Методы обработки зубчатых колес: копирование и обкатка. Достоинства и недостатки этих методов. Типы зубообрабатывающих станков. Основные узлы и движения зубофрезерного станка.
18. Оборудование для определения механических свойств материалов.
19. Оборудование для неразрушающего контроля изделий из различных материалов.
20. Структура средств автоматизации и механизации. Методы автоматизации технологических процессов.
21. Приводы средств автоматизации и механизации. Основы гибкой автоматизированной технологии.
22. Автоматизация систем управления и проектирования.
23. Подъемно-транспортные средства, манипуляторы.
24. Роботы, робототехнические комплексы в технологии материалов.
25. Гибкие производственные системы.

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 7</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	10
Курсовая работа по дисциплине	Курсовую работу по дисциплине обучающиеся пишут самостоятельно дома. Темы и требования к работе формулирует преподаватель. Выполненная работа сдаётся преподавателю в сброшюрованном виде. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения.	2	30
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	3	10
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 8</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	30
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Выбор и способы изготовления заготовок для деталей машин -

[https://kpfu.ru/portal/docs/F646083646/Vybor.sposobov.izgotovleniya.zagotovok.dlya.detalei\\_.mashinostroeniya.pdf](https://kpfu.ru/portal/docs/F646083646/Vybor.sposobov.izgotovleniya.zagotovok.dlya.detalei_.mashinostroeniya.pdf)

ЕСТПП. Выбор средств механизации и автоматизации производственных процессов -

<https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293850/4293850541.htm>

Технология производства изделий из композиционных материалов -

[http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/3568/12/1358540\\_lectures\\_ch\\_2.pdf](http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/3568/12/1358540_lectures_ch_2.pdf)

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лекционные занятия могут проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	Работа на практических занятиях предполагает активное участие в осуждении выдвинутых в рамках тем вопросов. Для подготовки к устному опросу рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем. В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты: - постановка проблемы; - варианты решения; - аргументы в пользу тех или иных вариантов решения. На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий практические занятия могут проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams" и иных дистанционных ресурсах.
лабораторные работы	К лабораторным занятиям необходимо заранее приготовить протокол, содержащий основные положения теоретической и практической части занятий, а также ответы на контрольные вопросы. Лабораторные занятия начинаются с актуализации опорных знаний по заданной теме, осуществляется контроль готовности студентов к выполнению лабораторных работ, затем обсуждаются ее основные сложные моменты и непосредственно выполняется практическая часть работы. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий лабораторные занятия могут проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams" и иных дистанционных ресурсах.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа обучающихся имеет своей целью глубокое усвоение материала дисциплины, воспитание высокой творческой активности, инициативы, привычки к постоянному совершенствованию своих знаний, совершенствованию и закреплению навыков самостоятельной работы с литературой, умению найти нужный материал и самостоятельно его использовать. Основным условием успеха самостоятельной работы является её систематичность и планомерное распределение в течение всего периода изучения дисциплины. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий контроль самостоятельной работы может проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.
курсовая работа по дисциплине	Курсовой проект по дисциплине является комплексной самостоятельной работой студентов, включающей проектирование заготовки для заданной детали и разработку технологического процесса термической обработки детали. Курсовое проектирование закрепляет, углубляет и обобщает знания, полученные во время лекционных и лабораторных занятий по дисциплине. В работе предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, применение исследовательских методов, проведение отдельных стадий исследования, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. Защита курсовой работы является важным контрольным этапом оценки умения студента кратко изложить суть проделанной работы и грамотно доказать правильность принятых решений. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий контроль выполнения курсового проектирования может осуществляться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams" и иных дистанционных ресурсах.
устный опрос	При подготовке к устному опросу материал, законспектированный на лекциях, можно дополнять сведениями из литературных источников. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует прочитать рекомендованную литературу и, при необходимости, составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий устный опрос может осуществляться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на лабораторных работах в течение семестра. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет ресурсы: проводить поиск в различных системах, сайтах и обучающих программах, в том числе рекомендованных преподавателем. Экзамен проводится в письменной форме по билетам, каждый билет содержит по три вопроса. Процедура текущего контроля успеваемости обучающихся может проводиться с использованием электронной информационно-образовательной среды КФУ, дистанционных образовательных технологий.



Вид работ	Методические рекомендации
письменная работа	Работа выполняется письменно, самостоятельно и сдаётся преподавателю. Для выполнения письменной работы рекомендуется использовать лекционный материал, методические указания данные преподавателем, а также источники основной и дополнительной литературы. Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий контроль за выполнением работы может осуществляться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.
контрольная работа	Прежде чем приступить к выполнению контрольной работы студент должен ознакомиться с программой курса, рекомендуемой литературой и требованиями к контрольной работе, изложенными в методических указаниях, которые имеются на кафедре материалов, технологий и качества НЧИ КФУ. Каждая контрольная работа содержит два задания. При выполнении контрольных заданий необходимо четко следовать методическим указаниям и строго соблюдать сроки и форму предоставления выполненных заданий. В случае применения в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий контроль выполнения контрольной работы может проводиться на следующих платформах и ресурсах: в команде "Microsoft Teams"; в Виртуальной аудитории и иных дистанционных ресурсах.
зачет	При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде всего, на практические занятия и материалы, проработанные самостоятельно, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет ресурсы: проводить поиск в различных системах, сайтов и обучающих программ, в том числе рекомендованных преподавателем. Зачет проводится в письменной форме по билетам, в билете два вопроса. Процедура текущего контроля успеваемости обучающихся может проводиться с использованием электронной информационно-образовательной среды КФУ, дистанционных образовательных технологий.

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

#### 12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 22.03.01 "Материаловедение и технологии материалов" и профилю подготовки "Материаловедение и технологии новых материалов".



Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.11 Оборудование, механизация и автоматизация в  
технологии материалов

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки: Материаловедение и технологии новых материалов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Основная литература:**

1. Молдабаева М.Н. Автоматизация технологических процессов и производств : учебное пособие / М. Н. Молдабаева. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-0330-6.- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048727> (дата обращения: 06.08.2020). - Текст : электронный.
2. Чепчуров М. С. Автоматизация производственных процессов : учебное пособие / М. С. Чепчуров, Б. С. Четвериков. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 274 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-014256-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/972297> (дата обращения: 06.08.2020). - Текст : электронный.
3. Сергель Н. Н. Технологическое оборудование машиностроительных предприятий : учебное пособие / Н. Н. Сергель. - Москва : НИЦ ИНФРА-М ; Минск : Новое знание, 2013. - 732 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-006465-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/391619> (дата обращения: 06.08.2020). - Текст : электронный.

**Дополнительная литература:**

1. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / В.Л. Тимофеев, В.П. Глухов [и др.] ; под общ. ред. В.Л. Тимофеева. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2011. - 272 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-004749-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/220150> (дата обращения: 06.08.2020). - Текст : электронный.
2. Коротеева Л. И. Технология и оборудование для получения волокон и нитей специального назначения : учебное пособие / Л. И. Коротеева, Е. Ю. Коротеева - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 288 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010428-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/488383> (дата обращения: 06.08.2020). - Текст : электронный.
3. Шишмарев В. Ю. Автоматизация технологических процессов : учебник / В. Ю. Шишмарев. - 7-е изд., испр. - Москва : Академия, 2013. - 352 с. - (Среднее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 346-347. - Рек. Федер. гос. авт. учреждением 'Федер. ин-т развития образования'. - В пер. - ISBN 978-5-7695-9903-3. - Текст: непосредственный. (60 экз.)
4. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении: учебное пособие / С. И. Богодухов [и др.] ; под общ. ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 560 с. : ил. - Библиогр.: с. 558-559. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 978-5-94178-220-8. - Текст: непосредственный. (50 экз.)
5. Иванов А. А. Автоматизация технологических процессов и производств: учебное пособие для вузов / А. А. Иванов. - Москва : ФОРУМ, 2011. - 224 с. : ил., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 219-220. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 978-5-91134-511-2. - Текст: непосредственный. (45 экз.)

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ОД.11 Оборудование, механизация и автоматизация в  
технологии материалов

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 22.03.01 - Материаловедение и технологии материалов

Профиль подготовки: Материаловедение и технологии новых материалов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.