

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН ФЛА

д.т.н. Саленко С. Д.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Технологические основы обработки материалов в авиастроении

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация:
Самолётостроение

Курс: 3, семестры : 5 6

Факультет летательных аппаратов, заочная форма обучения

		Семестр	
№	Вид деятельности	5	6
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	0	2
2	Всего часов	0	72
3	Всего занятий в контактной форме, час.	2	16
4	Лекции, час.	2	6
5	Практические занятия, час.	0	6
6	Лабораторные занятия, час.	0	0
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	0	0
8	Аттестация, час.	0	2
9	Консультации, час.		
10	Самостоятельная работа, час.	0	54
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)		контр.
12	Вид аттестации		Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

ФГОС введен в действие приказом №1165 от 12.09.2016 г. , дата утверждения: 23.09.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

СиВС, протокол заседания кафедры №_____ от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета летательных аппаратов, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Степанов В. М.

Заведующий кафедрой:

Смирнов С. А.

Ответственный за образовательную программу:

заместитель заведующего кафедрой Курлаев Н. В.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.8 владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, умением работать с компьютером как средством управления информацией; в части следующих результатов обучения:
у7. применять современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи
Компетенция ФГОС: ПК.14 готовность к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции; в части следующих результатов обучения:
у3. проектировать технологические процессы на автоматизированном оборудовании
Компетенция ФГОС: ПК.25 способность разрабатывать документацию для создания системы менеджмента качества продукции; в части следующих результатов обучения:
з5. стандартов, технических условий и других руководящих материалов по разработке и оформлению технической документации для работы в условиях автоматизации процессов резания и обработки давлением
Компетенция ФГОС: ПК.6 владение методами и навыками моделирования на основе современных информационных технологий; в части следующих результатов обучения:
з6. методов проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Технологические основы обработки материалов в авиастроении</i>	
ПК.14.у3 проектировать технологические процессы на автоматизированном оборудовании	
1. Пользуясь справочной литературой выбрать марку материала с учетом условий эксплуатации и реальных возможностей производства.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
2. Выбрать оптимальный полуфабрикат и способ изготовления детали, исходя из ее конструктивных особенностей серийности и условий эксплуатации.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.8.у7 применять современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи	
3. Сформулировать требования к оборудованию и технологической оснастке для изготовления конкретного изделия.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.25.з5 стандартов, технических условий и других руководящих материалов по разработке и оформлению технической документации для работы в условиях автоматизации процессов резания и обработки давлением	
4. О строении и свойствах металлов и сплавов, пластмасс и резин, ПКМ и МКМ.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
5. О влиянии нагрева и охлаждения, методов переработки на структуру металлов и сплавов, об особенностях термообработки.	Лекции; Самостоятельная работа
6. О физико-механических и технологических свойствах металлических сплавов и неметаллов. О некоторых методах контроля свойств материалов.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.6.з6 методов проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ	
7. О классификации металлов и сплавов, неметаллических материалов в зависимости от химического состава и назначения и о классификации ПКМ и МКМ в зависимости от материала наполнителя и матрицы.	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				

Дидактическая единица: Технология обработки конструкционных материалов летательных аппаратов				
1. Структура и свойства металлов	0	2	1, 4, 6	Структура и свойства металлов
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Технология обработки конструкционных материалов летательных аппаратов				
3. Основы литейного производства	0	1	2, 4, 5, 6	
4. Основы обработки металлов давлением	0	1	2, 3, 4, 6	
5. Основы обработки резанием	0	1	2, 4, 5	
7. Специальные виды обработки материалов	0	1	2, 4, 5	
11. Полимеры	0	1	2, 4, 5	
14. Полимерные композиционные материалы	0	1	2, 4, 7	

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 6				
Дидактическая единица: Технология обработки конструкционных материалов летательных аппаратов				
2. Свойства металлов и сплавов	0	2	1, 4	Изучение свойств металлов и сплавов
3. Способы изготовления деталей	0	2	2, 3, 6	Способы изготовления деталей
12. Изготовление изделий из полимеров	0	1	1, 3, 7	Изготовление изделий из полимеров
15. Способы изготовления изделий из ПКМ	0	1	1, 3, 7	Способы изготовления изделий из ПКМ

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 6				
1	Контрольные работы	2, 3, 4, 5, 6	20	5
Реферат по предлеоенной теме: Наумов С. Б. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : [курс лекций] / С. Б. Наумов, С. В. Гиннэ ; Сиб. гос. технол. ун-т. - Красноярск, 2006. - 256 с. : ил.				
2	Подготовка к занятиям	1, 2, 6	14	0
Подготовка к занятиям включает в себя проработку лекционного материала и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение: Наумов С. Б. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : [курс лекций] / С. Б. Наумов, С. В. Гиннэ ; Сиб. гос. технол. ун-т. - Красноярск, 2006. - 256 с. : ил. Авиационные материалы : методические указания и рекомендации к выполнению курсовых работ и дипломных проектов для факультета летательных аппаратов всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; сост.: В. С. Белоусов, А. К. Карпец. - Новосибирск, 2001. - 31 с. : табл.				
3	Подготовка к аттестации	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	20	7

Подготовка к аттестации включает проработку вопросов, вынесенных на экзамен: Наумов С. Б. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : [курс лекций] / С. Б. Наумов, С. В. Гиннэ ; Сиб. гос. технол. ун-т. - Красноярск, 2006. - 256 с. : ил. Авиационные материалы : методические указания и рекомендации к выполнению курсовых работ и дипломных проектов для факультета летательных аппаратов всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; сост.: В. С. Белоусов, А. К. Карпец. - Новосибирск, 2001. - 31 с. : табл.

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт
Контроль	e-mail; Личный типовой сайт
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт; Портал НГТУ; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Максимальный балл
Семестр: 6	
<i>Лекция:</i>	20
<i>Практические занятия:</i>	10
<i>Контрольные работы:</i>	30
<i>Экзамен:</i>	40

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля	
		Контр. раб.	Экзамен
ОПК.8	у7. применять современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи	+	+
ПК.14	у3. проектировать технологические процессы на автоматизированном оборудовании	+	+
ПК.25	з5. стандартов, технических условий и других руководящих материалов по разработке и оформлению технической документации для работы в условиях автоматизации процессов резания и обработки давлением	+	+
ПК.6	з6. методов проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ		+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебник / [В. Б. Арзамасов и др.] ; под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепашина. - М., 2009. - 446, [1] с. : ил.
2. Материаловедение и технология металлов : учебник для вузов / [Г. П. Фетисов и др.] ; под ред. Г. П. Фетисова. - М., 2007. - 861, [1] с. : ил., табл.
3. Бондаренко Г. Г. Материаловедение : [учебник для вузов по специальности "Управление качеством"] / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под ред. Г. Г. Бондаренко. - М., 2007. - 358, [2] с. : ил.
4. Эшби М. Ф. Конструкционные материалы : полный курс : [учебное пособие] / М. Эшби, Д. Джонс ; пер. 3-го англ. изд. под ред. С. Л. Баженова. - Долгопрудный, 2010. - 671 с. : ил.

Дополнительная литература

1. Чередниченко В. С. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / В. С. Чередниченко. - М., 2008
2. Технология конструкционных материалов : учебник для машиностроительных вузов / А. М. Дальский [и др.] ; под общ. ред. А. М. Дальского. - М., 2005. - 592 с. : ил., схемы
3. Жадан В. Т. Технология металлов и других конструкционных материалов : Учебник для машиностр. спец. вузов / В. Т. Жадан, В. Г. Гринберг, В. Я. Никонов. - М., 1970. - 704 с. : ил.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znanium.com" : <http://znanium.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Наумов С. Б. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : [курс лекций] / С. Б. Наумов, С. В. Гиннэ ; Сиб. гос. технол. ун-т. - Красноярск, 2006. - 256 с. : ил.
2. Авиационные материалы : методические указания и рекомендации к выполнению курсовых работ и дипломных проектов для факультета летательных аппаратов всех специальностей / Новосиб. гос. техн. ун-т ; сост.: В. С. Белоусов, А. К. Карпец. - Новосибирск, 2001. - 31 с. : табл.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 Windows
- 2 Office

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	применение в лекциях

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра самолето- и вертолетостроения

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФЛА
д.т.н., профессор С.Д. Саленко
“ ____ ” _____ ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологические основы обработки материалов в авиастроении

Образовательная программа: 24.05.07 Самолето- и вертолетостроение, специализация:
Самолётостроение

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине «Технологические основы обработки материалов в авиастроении» приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.8 владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, умением работать с компьютером как средством управления информацией	у7. применять современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи	Технологические процессы изготовления деталей. Способы изготовления изделий из ПКМ	Контрольная работа.	Экзамен, вопросы 1 - 16
ПК.14/ПТ готовность к участию в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции	у3. проектировать технологические процессы на автоматизированном оборудовании	Основы литейного производства Основы обработки металлов давлением Основы обработки резанием Полимерные композиционные материалы Полимеры Свойства металлов и сплавов Специальные виды обработки материалов Способы изготовления изделий из ПКМ Структура и свойства металлов	Контрольная работа.	Экзамен, вопросы 1 - 16
ПК.25/ОУ способность разрабатывать документацию для создания системы менеджмента качества продукции	з5. стандартов, технических условий и других руководящих материалов по разработке и оформлению технической документации для работы в условиях автоматизации процессов резания и обработки давлением	Свойства металлов и сплавов Специальные виды обработки материалов. Структура и свойства металлов	Контрольная работа.	Экзамен, вопросы 17 - 32
ПК.6/ПК владение методами и навыками моделирования на основе современных информационных технологий	з6. методов проектирования технологических процессов для станков с ЧПУ	Основы обработки резанием. Способы изготовления деталей	Контрольная работа.	Экзамен, вопросы 17 - 32

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.8, ПК.14/ПТ, ПК.25/ОУ, ПК.6/ПК.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации является контрольная работа. Требования к выполнению контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте контрольной работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе учебной дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.8, ПК.14/ПТ, ПК.25/ОУ, ПК.6/ПК, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра самолето- и вертолетостроения

Паспорт экзамена

по дисциплине «Технологические основы обработки материалов в авиастроении», 6
семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1 - 16, второй вопрос из диапазона вопросов 17 - 32. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет ФЛА

Билет № _____

к экзамену по дисциплине «Технологические основы обработки материалов в
авиастроении»

1. Вопрос 1
2. Вопрос 2.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет (тест) считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, оценка составляет *1 -14 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, при ответе на дополнительные вопросы, оценка составляет *15 - 24 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **базовом** уровне, если

студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при ответах на дополнительные вопросы, оценка составляет 25 – 34 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет (тест) билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения технологических проблем, оценка составляет 35 - 40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Технологические основы обработки материалов в авиастроении»

1. Требования, применяемые к авиационным материалам
2. Важнейшие группы авиационных материалов
3. Основные методы получения твёрдых тел и их классификация.
4. Производство алюминия. Назначение, схема, краткое устройство, принцип действия.
5. Производство титана. Назначение, схема, краткое устройство, принцип действия.
6. Производство металлических порошков. Назначение, схемы, краткое устройство, принцип образования порошка.
7. Напыление металлов. Назначение, схемы, краткое устройство, принцип действия.
8. Производство отливок в песчаной форме.
9. Производство отливок в оболочковой форме.
10. Изготовление отливок по выплавляемым моделям.
11. Изготовление отливок в кокиль
12. Изготовление отливок литьем под давлением.
13. Производство заготовок прокаткой.
14. Производство заготовок прессованием.
15. Производство заготовок волочением.
16. Производство заготовок и деталей ковкой.
17. Производство заготовок и деталей объемной штамповкой.
18. Производство заготовок и деталей листовой штамповкой.
19. Изготовление изделий из металлических КМ.
20. Изготовление изделий из порошковых КМ.
21. Изготовление изделий из эвтектических КМ
22. Изготовление изделий из полимерных КМ
23. Деформируемые сплавы на основе алюминия. Выбор режимов термообработки.
24. Литейные сплавы на основе алюминия.
25. Технология термической обработки и упрочнения термически неупрочняемых сплавов на основе алюминия.
26. Технология термической обработки термически упрочняемых сплавов на основе алюминия.
27. Титан и его сплавы: свойства титана; микроструктура; зависимость механических свойств от содержания примесей и легирующих элементов; особенности

термообработки.

28. Лезвийная обработка деталей точением. Назначение, схема, принцип действия, технические данные.
29. Лезвийная обработка деталей строганием. Назначение, схема, устройство, принцип действия, технические данные.
30. Лезвийная обработка деталей сверлением. Назначение, схема, устройство, принцип действия, технические данные.
31. Лезвийная обработка деталей фрезерованием. Назначение, схема, устройство, принцип действия, технические данные.
32. Технологичность конструкции изделий.

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Технологические основы обработки материалов в авиастроении», 6
семестр

1. Методика оценки

Контрольная работа содержит два задания. Выполняется письменно.

Первое задание состоит из одного вопроса из тем 1 – 3, второе задание – из одного вопроса по теме 4 (п. 4 настоящего паспорта).

Проработанный материал, который необходимо отразить в контрольной работе, должен быть изложен в произвольной форме согласно плану:

- 1) описание процесса (схема процесса обязательна);
- 2) варианты процесса;
- 3) типовые приложения;
- 4) аспекты проектирования;
- 5) характеристики качества.

2. Критерии оценки

Каждое задание контрольной работы оценивается в соответствии с приведенными ниже критериями.

Контрольная работа считается **невыполненной**, если описание процессов поверхностны, не раскрыты пункты 4 и 5. Оценка составляет **1 - 6** баллов.

Работа выполнена на **пороговом** уровне, если описание процессов содержит погрешности, пункты 4 и 5 раскрыты недостаточно. Оценка составляет **7 - 19** баллов.

Работа выполнена на **базовом** уровне, если все пункты освещены правильно, но есть отдельные погрешности в ответах при защите работы. Оценка составляет **20 - 26** баллов.

Работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все пункты освещены полно и с учетом последних научно-технических достижений. Ответы на вопросы при защите работы правильны. Оценка составляет **27 – 30** баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы вариантов контрольной работы

Тема 1. Производство заготовок методом литья

Вопросы:

- 1.1 Производство отливок в песчаной форме. Назначение, схема, принцип действия, устройство и технические данные.
- 1.2 Производство отливок в оболочковой форме.
- 1.3 Изготовление отливок по выплавляемым моделям.
- 1.4 Изготовление отливок в кокиль.
- 1.5 Изготовление отливок литьем под давлением.
- 1.6 Изготовление отливок центробежным литьем.

Тема 2. Производство заготовок пластическим деформированием

Вопросы:

- 2.1 Производство заготовок прокаткой.
- 2.2 Производство заготовок прессованием.
- 2.3 Производство заготовок волочением.
- 2.4 Производство заготовок и деталей ковкой.
- 2.5 Производство заготовок и деталей объемной штамповкой.
- 2.6 Производство заготовок и деталей листовой штамповкой.

Тема 3. Изготовление полуфабрикатов и деталей из КМ

Вопросы:

- 3.1. Изготовление изделий из металлических КМ.
- 3.2. Изготовление изделий из порошковых КМ.
- 3.2. Изготовление изделий из эвтектических КМ
- 3.4. Изготовление изделий из полимерных КМ
- 3.5. Изготовление резиновых деталей и полуфабрикатов.

Тема 4. Формообразование поверхности деталей резанием, электрофизическими и электрохимическими способами обработки

Вопросы:

- 4.1. Лезвийная обработка деталей точением. Назначение, схема, принцип действия, технические данные.
- 4.2. Лезвийная обработка деталей строганием. Назначение, схема, устройство, принцип действия, технические данные.
- 4.3. Лезвийная обработка деталей сверлением. Назначение, схема, устройство, принцип действия, технические данные.
- 4.4. Лезвийная обработка деталей фрезерованием. Назначение, схема, устройство, принцип действия, технические данные.
- 4.5. Лезвийная обработка деталей долблением. Назначение, схема, устройство, принцип действия, технические данные.
- 4.6 Лезвийная обработка деталей протягиванием. Назначение, схема, устройство, принцип действия, технические данные.
- 4.7. Лезвийная обработка деталей шлифованием. Назначение, схема, принцип действия, устройство, технические данные.
- 4.8. Отделочная обработка деталей хонингованием. Назначение, схема, принцип действия, устройство, технические данные.
- 4.9. Отделочная обработка деталей суперфинишем. Назначение, схема, принцип действия, устройство, технические данные.
- 4.10. Электрофизические методы обработки поверхности заготовок. Электроэрозионная обработка. Назначение, схема, принцип действия, устройство, технические данные.
- 4.11. Электрохимические методы обработки поверхностей заготовок. Назначение, схема,

принцип действия, устройство, технические данные.

4.12. Электроабразивная обработка. Назначение, схема, принцип действия, устройство, технические данные.

4.13. Ультразвуковая обработка материалов. Назначение, схема, принцип действия, устройство, технические данные.

4.14. Лучевая обработка поверхностей деталей. Назначение, схема, принцип действия, устройство, технические данные.

4.15. Плазменная обработка поверхностей деталей. Назначение, схема, принцип действия, устройство, технические данные.