

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 23

УТВЕРЖДАЮ

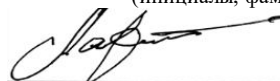
Руководитель направления

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.П. Ларин

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«\_19\_» июня\_2020\_\_ г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология конструкционных материалов»  
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Приборостроение
Наименование направленности	Технология аэрокосмического приборостроения
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2020\_\_

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Доц.к.т.н.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

М.А.Плотянская  
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 23

«\_18\_» \_мая\_ 2020\_ г, протокол № 10/20\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой № 23

д.т.н.,проф.  
(уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

А.Р. Бестугин  
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 12.03.01(02)

проф.,д.т.н.,проф.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

В.П. Ларин  
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц.,к.т.н.,доц.  
(должность, уч. степень, звание)

  
(подпись, дата)

О.Л. Балышева  
(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» направленности «Проектирование и технология электронно-вычислительных средств». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-2 «Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения»

ПК-5 «Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением базовых технологий обработки деталей приборов на этапах заготовительного, механообрабатывающего производства и операций электрофизических методов обработки.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия, курсовое проектирование, самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине русский »

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Технология конструкционных материалов» является формирование основ конструкторско-технологической подготовки бакалавров по направлению 11.03.03(01). Получение обучающимися необходимых знаний, умений и навыков в области конструкторской и технологической подготовки производства.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен аргументировано выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик конструкций и технологических процессов электронных средств различного функционального назначения	ПК-2.3.1 знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков ПК-2.У.2 умеет проводить исследования характеристик электронных средств и технологических процессов ПК-2.Д.3 участвует в разработке функциональных, структурных и принципиальных схем приборов и систем ПК-2.Д.4 проводит расчеты для разработки функциональных узлов бортовой аппаратуры космических аппаратов ПК-2.Д.5 осуществляет операционное сопровождение процесса создания электронных средств и электронных систем ПК-2.Д.6 осуществляет проектирование электронных средств и электронных систем и контроль над их изготовлением
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен выполнять работы по технологической подготовке производства электронных средств	ПК-5.3.1 знает принципы учета видов и объемов производственных работ ПК-5.3.2 знает методическую базу измерений параметров технологических процессов и тестирования продукта производства ПК-5.У.3 умеет осуществлять регламентное обслуживание оборудования ПК-5.У.4 умеет осуществлять поверку, настройку и калибровку электронной измерительной аппаратуры ПК-5.В.5 владеет навыками настройки высокотехнологичного оборудования ПК-5.В.6 владеет навыками метрологического сопровождения технологических процессов

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Введение в специальность»,
- «Химия»,
- «Материаловедение»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении всех конструкторско-технологических дисциплин учебного плана.

### 3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№4	№5
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)</b>	4/ 144	3/ 108	1/ 36
<b>Аудиторные занятия, всего час.</b>	68	51	17
в том числе:			
лекции (Л), (час)	34	34	
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17	
лабораторные работы (ЛР), (час)			
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17		17
экзамен, (час)	36	36	
<b>Самостоятельная работа, всего (час)</b>	40	21	19
<b>Вид промежуточной аттестации:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.,	Экз.	

Примечание: \*\* кандидатский экзамен

### 4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Общая характеристика технологических процессов изготовления деталей	2				2
Раздел 2. Основы литейного производства	4	2			2
Раздел 3. Обработка металлов давлением	4	2			2
Раздел 4. Термическая обработка и поверхностное упрочнение сплавов	2				2
Раздел 5. Характеристика основных операций обработки резанием	8	3			4
Раздел 6. Сварка и пайка металлов и сплавов	2				2

Раздел 7. Методы изготовления деталей из неметаллических материалов	4	4			3
Раздел 8. Электрофизические и электрохимические методы изготовления деталей в приборостроении	8	6			4
Итого в семестре:	34	17			21
Семестр 5					
Выполнение курсового проекта				17	
Итого в семестре:				17	19
Итого	34	17	0	17	40

#### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<b>1</b>	<b>Раздел 1. Общая характеристика технологических процессов изготовления деталей из конструкционных материалов.</b> Физико-химические и механические основы технологических процессов изготовления деталей. Классификация технологических процессов изготовления деталей по способам воздействия.
<b>2</b>	<b>Раздел 2. Основы литейного производства.</b> Физическая природа кристаллизации сплавов. Влияние структуры и свойств металлических расплавов на процесс литья. Факторы, определяющие продолжительность затвердевания отливок. Влияние скорости кристаллизации на структуру и свойства металлов и сплавов. Литейные свойства сплавов. Жидкотекучесть сплавов и факторы, влияющие на нее. Усадка сплавов. Ликвации и газы в литейных сплавах. Основные способы литья. Технологические особенности литья в песчаные формы. Литье в специальные формы: оболочковые, по выплавляемым моделям, в кокиль. Литье с применением внешних воздействий на жидкий и кристаллизующийся металл: под давлением, центробежное, литье вакуумным всасыванием и выжиманием. Получение отливок методом направленной кристаллизации. Физико-химические основы направленной кристаллизации сплавов. Технологические основы получения отливок со столбчатой структурой. Монокристаллическое литье. Направленно-кристаллизованные эвтектики. Обеспечение технологичности литых деталей. Технологичность конструкций отливок. Сравнительная оценка способов литья и условия выбора
<b>3</b>	<b>Раздел 3. Обработка металлов давлением.</b> Физико-механические основы обработки металлов давлением. Основные параметры, характеризующие пластическую деформацию при обработке металлов давлением. Влияние различных факторов на пластичность металлов и сопротивление пластическому деформированию. Технологические процессы получения профилей: прокатное производство, волочение, прессование. Технологические процессы получения заготовок: ковка, горячая объемная штамповка, холодная объемная штамповка. Технологические особенностиковки и штамповки высоколегированных и труднодеформируемых металлов и сплавов. Высокоэнергетические импульсные методы штамповки. Листовая штамповка: разделительные и формообразующие операции. Оборудование и инструмент для листовой штамповки

<b>4</b>	<p><b>Раздел 4. Термическая обработка и поверхностное упрочнение сплавов.</b> Термическая обработка стали. Превращения в стали при равновесном нагреве и охлаждении. Мартенситное превращение. Основные виды термической обработки стали.</p> <p>Химико-термическая обработка. Диффузионное насыщение сплавов углеродом и азотом. Диффузионное насыщение сплавов металлами и неметаллами. Лазерная термическая и химико-термическая обработка.</p>
<b>5</b>	<p><b>Раздел 5. Характеристика основных операций обработки резанием.</b> Сущность и схемы способов обработки. Параметры технологического процесса резания. Тепловые процессы в зоне резания и смазочно-охлаждающие среды. Влияние вибрации системы СПИД и технологической наследственности на качество обработанных поверхностей.</p> <p>Процесс стружкообразования и износ режущего инструмента. Параметры износа. Характеристика сил, действующих на инструмент при резании. Количественная оценка сил резания. Мощность, затрачиваемая на резание.</p> <p>Режимы резания. Факторы, влияющие на их назначение. Методика назначения режимов резания. Определение параметров оптимального режима резания.</p> <p>Металлорежущие станки. Технологические возможности и область применения способов резания. Обрабатываемость конструкционных материалов резанием. Размерная и безразмерная обработка. Токарная обработка, обработка отверстий размерным инструментом, фрезерная обработка, шлифование, резьбонарезание, изготовление зубчатых колес, доводочные операции механообработки.</p> <p>Кинематические схемы перемещения заготовки и инструмента. Геометрические параметры заточки режущего инструмента и их влияние на качество обработки. Определение параметров норм времени для каждого вида обработки.</p>
<b>6</b>	<p><b>Раздел 6. Сварка и пайка металлов и сплавов</b> Физические основы сварки. Классификация видов сварки. Сварка плавлением. Технологичность сварки. Сварка давлением. Особенности сварки различных сплавов. Физические основы пайки. Классификация видов пайки. Припой и флюсы. Особенности пайки различных сплавов.</p>
<b>7</b>	<p><b>Раздел 7. Изготовление деталей из неметаллических материалов.</b> Основные способы переработки пластмасс: литье под давлением и прессование; их разновидности, основные этапы технологического процесса, оборудование и технологическая оснастка.</p> <p>Технология приготовления резиновых смесей и формообразование деталей из резины. Технологические процессы изготовления и обработки стекла. Керамика и особенности изготовления деталей из керамики. Способы обработки и соединения композиционных материалов.</p>
<b>8</b>	<p><b>Раздел 8. Электрофизические и электрохимические методы изготовления деталей приборостроения.</b> Электроэрозионная размерная обработка. Электрохимическая размерная обработка. Ультразвуковая абразивная размерная обработка. Лучевые методы обработки. Комбинированные методы размерной обработки.</p>

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 4				
1	Расчет технологических операций холодной	Рассмотрение теории и решение практически задач	4	3

	листовой штамповки			
2	Расчет режимов обработки резанием	Рассмотрение теории и решение практических задач	4	5
3	Расчет режимов электрофизических и электрохимических методов обработки	Рассмотрение теории и решение практических задач	6	8
4	Определение параметров качества поверхностного слоя деталей	Решение практических задач	3	4
Всего			17	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено			
Всего			

#### 4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Цель курсового проекта:

Примерные темы заданий на курсовой проект приведены в разделе 10 РПД.

#### 4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час	Семестр 5, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	5	5	
Курсовое проектирование (КП, КР)	15		15
Расчетно-графические задания (РГЗ)	5	5	
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	5	5	
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	6	4
Всего:	40	21	19



5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)  
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий  
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.  
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	<p><b>1. Технология конструкционных материалов</b> : [ Электронный ресурс ] : конспект лекций / М. А. Плотянская [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2018. - 131 с. .</p> <p><b>2. Технология конструкционных материалов</b> : [ Электронный ресурс ] : механические свойства конструкционных материалов : лабораторный практикум / М. А. Плотянская [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : [б. и.], 2019..</p> <p><b>3. Технология конструкционных материалов</b> : [ Электронный ресурс ] : конспект лекций. ч. 2 / М. А. Плотянская [и др.] ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : [б. и.], 2020. - 163 с</p> <p><b>4. Материаловедение и технология конструкционных материалов:</b> Учеб. для вузов / Авт.: С.Н.Колесов, И.С.Колесов. - М.: Высшая шк, 2008. - 534с.</p>	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»  
Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.  
Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование

8. Перечень информационных технологий  
8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.  
Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование

Не предусмотрено
------------------

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории
1	Мультимедийная лекционная аудитория	14-06Г
2	Специализированная лаборатория «Материаловедение и технология конструкционных материалов»	14-03 Гаст.

## 10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.
Выполнение курсового проекта	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсового проекта.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения;

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
	– свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

### 10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация технологических процессов изготовления деталей по способам воздействия.</li> <li>2. Влияние скорости кристаллизации на структуру и свойства металлов и сплавов.</li> <li>3. Литейные свойства сплавов.</li> <li>4. Основные способы литья.</li> <li>5. Технологические особенности литья в песчаные формы.</li> <li>6. Литье в специальные формы: оболочковые, по выплавляемым моделям, в кокиль.</li> <li>7. Литье с применением внешних воздействий на жидкий и кристаллизующийся металл: под давлением, центробежное, литье вакуумным всасыванием и выжиманием.</li> <li>8. Получение отливок методом направленной кристаллизации.</li> <li>9. Технологичность конструкций отливок.</li> <li>10. Физико-механические основы обработки металлов давлением.</li> <li>11. Технологические процессы получения профилей: прокатное производство, волочение, прессование.</li> <li>12. Технологические процессы получения заготовок: ковка, горячая объемная штамповка, холодная объемная штамповка.</li> </ol>

	<p>13. Технологические особенностиковки и штамповки высоколегированных и труднодеформируемых металлов и сплавов.</p> <p>14. Высокоэнергетические импульсные методы штамповки.</p> <p>15. Листовая штамповка: разделительные и формообразующие операции. Оборудование и инструмент для листовой штамповки.</p> <p>16. Химико-термическая обработка.</p> <p>17. Лазерная термическая и химико-термическая обработка.</p> <p>18. Основные способы переработки пластмасс: литье под давлением и прессование; их разновидности.</p> <p>19. Технологические процессы изготовления и обработки стекла.</p> <p>20. Керамика и особенности изготовления деталей из керамики.</p> <p>21. Способы обработки и соединения композиционных материалов.</p> <p>22. Параметры технологического процесса резания.</p> <p>23. Тепловые процессы в зоне резания и смазочно-охлаждающие среды.</p> <p>24. Влияние вибрации системы СПИД и технологической наследственности на качество обработанных поверхностей.</p> <p>25. Режимы резания.</p> <p>26. Технологические возможности и область применения способов резания. Обрабатываемость конструкционных материалов резанием.</p> <p>27. Размерная и безразмерная обработка.</p> <p>28. Токарная обработка, обработка отверстий размерным инструментом, фрезерная обработка, шлифование, резьбонарезание, изготовление зубчатых колес, доводочные операции механообработки.</p> <p>29. Определение параметров норм времени для каждого вида обработки.</p> <p>30. Назначение и виды покрытий.</p> <p>31. Характеристика технологического процесса нанесения металлических, химических, лакокрасочных и полимерных покрытий.</p> <p>32. Электроэрозионная размерная обработка.</p> <p>33. Электрохимическая размерная обработка.</p> <p>34. Ультразвуковая абразивная размерная обработка.</p> <p>35. Лучевые методы обработки.</p> <p>36. Комбинированные методы размерной обработки</p>
--	---

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета
	Учебным планом не предусмотрено

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
1	Проектирование технологического процесса изготовления детали методами обработки резанием
2	Проектирование технологического процесса изготовления детали методами электрофизической, электрохимической обработки

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	1. Физико-химические и механические основы технологических процессов изготовления деталей.

2. Классификация технологических процессов изготовления деталей по способам воздействия.
3. Физическая природа кристаллизации сплавов.
4. Влияние структуры и свойств металлических расплавов на процесс литья.
5. Факторы, определяющие продолжительность затвердевания отливок.
6. Влияние скорости кристаллизации на структуру и свойства металлов и сплавов.
7. Литейные свойства сплавов.
8. Жидкотекучесть сплавов и факторы, влияющие на нее.
9. Усадка сплавов.
10. Ликвации и газы в литейных сплавах.
11. Основные способы литья.
12. Технологические особенности литья в песчаные формы.
13. Литье в специальные формы: оболочковые, по выплавляемым моделям, в кокиль.
14. Литье с применением внешних воздействий на жидкий и кристаллизующийся металл: под давлением, центробежное, литье вакуумным всасыванием и выжиманием.
15. Получение отливок методом направленной кристаллизации.
16. Физико-химические основы направленной кристаллизации сплавов.
17. Технологические основы получения отливок со столбчатой структурой. Монокристаллическое литье.
18. Направленно-кристаллизованные эвтектики.
19. Обеспечение технологичности литых деталей.
20. Технологичность конструкций отливок.
21. Сравнительная оценка способов литья и условия выбора.
22. Физико-механические основы обработки металлов давлением.
23. Основные параметры, характеризующие пластическую деформацию при обработке металлов давлением.
24. Влияние различных факторов на пластичность металлов и сопротивление пластическому деформированию.
25. Технологические процессы получения профилей: прокатное производство, волочение, прессование.
26. Технологические процессы получения заготовок: ковка, горячая объемная штамповка, холодная объемная штамповка.
27. Технологические особенностиковки и штамповки высоколегированных и труднодеформируемых металлов и сплавов.
28. Высокоэнергетические импульсные методы штамповки.
29. Листовая штамповка: разделительные и формообразующие операции. Оборудование и инструмент для листовой штамповки.
30. Термическая обработка стали.
31. Превращения в стали при равновесном нагреве и охлаждении. Мартенситное превращение.
32. Основные виды термической обработки стали.
33. Химико-термическая обработка.
34. Диффузионное насыщение сплавов углеродом и азотом.
35. Диффузионное насыщение сплавов металлами и неметаллами.
36. Лазерная термическая и химико-термическая обработка.
37. Основные способы переработки пластмасс: литье под давлением и прессование; их разновидности.
38. Основные этапы технологического процесса, оборудование и технологическая оснастка.
39. Технология приготовления резиновых смесей и формообразование деталей из резины.
40. Технологические процессы изготовления и обработки стекла.
41. Керамика и особенности изготовления деталей из керамики.
42. Способы обработки и соединения композиционных материалов.

	<p>43. Основные этапы технологического процесса, их характеристика.</p> <p>44. Подготовка шихты.</p> <p>45. Методы дозирования компонентов по объему и массе.</p> <p>46. Термическая обработка компонентов.</p> <p>47. Спекание и формование.</p> <p>48. Калибровочные операции.</p> <p>49. Сущность и схемы способов обработки.</p> <p>50. Параметры технологического процесса резания.</p> <p>51. Тепловые процессы в зоне резания и смазочно-охлаждающие среды.</p> <p>52. Влияние вибрации системы СПИД и технологической наследственности на качество обработанных поверхностей.</p> <p>53. Процесс стружкообразования и износ режущего инструмента.</p> <p>54. Характеристика сил, действующих на инструмент при резании.</p> <p>55. Количественная оценка сил резания.</p> <p>56. Мощность, затрачиваемая на резание.</p> <p>57. Режимы резания.</p> <p>58. Методика назначения режимов резания.</p> <p>59. Металлорежущие станки.</p> <p>60. Технологические возможности и область применения способов резания. Обработываемость конструкционных материалов резанием.</p> <p>61. Размерная и безразмерная обработка.</p> <p>62. Токарная обработка, обработка отверстий размерным инструментом, фрезерная обработка, шлифование, резьбонарезание, изготовление зубчатых колес, доводочные операции механообработки.</p> <p>63. Кинематические схемы перемещения заготовки и инструмента.</p> <p>64. Геометрические параметры заточки режущего инструмента и их влияние на качество обработки.</p> <p>65. Определение параметров норм времени для каждого вида обработки.</p> <p>66. Назначение и виды покрытий.</p> <p>67. Технологические операции подготовки поверхности к покрытию.</p> <p>68. Характеристика технологического процесса нанесения металлических, химических, лакокрасочных и полимерных покрытий.</p> <p>69. Электроэрозионная размерная обработка.</p> <p>70. Электрохимическая размерная обработка.</p> <p>71. Ультразвуковая абразивная размерная обработка.</p> <p>72. Лучевые методы обработки.</p>
--	---

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины содержатся в информационной системе кафедры № 23:

*Инф. система каф. 23\_Плотьянская М.А.\_ТКМ\_Конспект лекций*  
*Инф. система каф. 23\_Плотьянская М.А.\_ТКМ\_МУ к ЛР*  
*Инф. система каф. 23\_ТКМ\_МУ к КП*

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой