

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

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Л.Н. Пресленев

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» мая 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология конструкционных материалов»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	12.03.05
Наименование направления подготовки/ специальности	Лазерная техника и лазерные технологии
Наименование направленности	Лазерная техника и лазерные технологии
Форма обучения	очная

Аннотация

Дисциплина «Технология конструкционных материалов» входит в образовательную программу высшего образования по направлению подготовки/ специальности 12.03.05 «Лазерная техника и лазерные технологии» направленности «Лазерная техника и лазерные технологии». Дисциплина реализуется кафедрой «№23».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен к разработке технологических процессов изготовления типовых узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем»

ПК-2 «Способен к разработке технологических процессов сборки и юстировки типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем»

ПК-4 «Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых схем приборов, узлов и деталей лазерной техники и лазерных оптико-электронных приборов и систем»

ПК-5 «Способен к расчёту, проектированию и конструированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных оптико-электронных приборов и систем»

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, самостоятельная работа студента.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

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 12.03.05(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-1 Способен к разработке технологических процессов изготовления типовых узлов и деталей лазерной техники, лазерных опτικο-электронных приборов и систем	ПК-1.Д.1 знает принципы построения и состав лазерных приборов, систем; материалы, используемые для изготовления лазерной техники; технологии, используемые для изготовления лазерной техники; методы работы с научно технической литературой и информацией ПК-1.Д.2 анализирует технические требования, предъявляемые к разрабатываемым оптическим узлам и элементам лазерных приборов и систем; разрабатывает технологические процессы изготовления типовых оптических деталей из стекла и кристаллов; проектирует оснастку для изготовления деталей лазерной техники; определяет, формулирует и обосновывает параметры, режимы и условия реализации разрабатываемых деталей
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен к разработке технологических процессов сборки и юстировки типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных опτικο-электронных приборов и систем	ПК-2.Д.1 знает принципы построения и состав лазерных приборов и систем; оптические материалы и технологии, в т.ч. для лазерной техники; основы оптических измерений; схемы измерений основных параметров оптических деталей лазерной техники; принципы измерений ; параметров оптических деталей лазерной техники на современном оборудовании; современные методы и приборы метрологического обеспечения в технологических процессах сборки и юстировки оптических деталей лазерных приборов и техники; методы сборки :лазерных опτικο-электронных приборов; методы юстировки лазерных опτικο-электронных : приборов; методы работы с

		научно-технической литературой и информацией
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен к участию в разработке технических требований и заданий на проектирование типовых схем приборов, узлов и деталей лазерной техники и лазерных опто-электронных приборов и систем	ПК-4.Д.1 знает основные области применения лазерной техники и лазерных технологий; принципы построения и состав лазерных приборов и систем; принципы конструирования лазерных опто-электронных приборов, их узлов и элементов; оптические материалы и технологии; опасные и вредные эксплуатационные факторы, их предельно-допустимые уровни воздействия на человека, технику и окружающую среду при эксплуатации лазерных систем и технологий; методы работы с научно-технической литературой и информацией.
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен к расчёту, проектированию и конструированию типовых систем, приборов, узлов и деталей лазерной техники, лазерных опто-электронных приборов и систем	ПК-5.Д.1 знает основные типы и характеристики оптических систем лазерных опто-электронных приборов, оборудования и технологий; элементную базу, используемую в изделиях лазерной техники; оптические материалы и технологии; методы работы с научно-технической литературой и информацией; правила оформления чертежей и конструкторской документации; компьютерные технологии моделирования и конструирования лазерных опто-электронных приборов ПК-5.Д.2 выбирает метод(ы) расчёта при разработке лазерных приборов и систем; рассчитывает параметры и характеристики оптических узлов лазерных приборов и систем; разрабатывает конструкторскую документацию; конструирует типовые детали и узлы лазерной техники; подбирает по заданным параметрам и характеристикам элементную базу лазерных приборов и систем; анализирует, представляет и оформляет результаты проектно-конструкторской деятельности при разработке лазерных приборов, систем и технологий

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
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	40	40
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

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 дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Общая характеристика технологических процессов изготовления деталей.	4	1			
Раздел 2. Основы литейного производства	3	1			
Раздел 3. Обработка металлов давлением	4	1	4		8
Раздел 4. Термическая обработка и поверхностное упрочнение сплавов	2	1	3		8
Раздел 5. Изготовление заготовок из неметаллических материалов	3	1	3		8
Раздел 6. Изготовление заготовок и деталей порошковой металлургией	3	1			
Раздел 7. Физические и механические основы обработки материалов резанием.	5	4	4		8
Раздел 8. Характеристика основных операций обработки резанием	3	3			
Раздел 9. Технологические операции нанесения покрытий	2	1			
Раздел 10. Электрофизические и электрохимические методы формообразования деталей приборостроения	5	3	3		8
Итого в семестре:	34	17	17	0	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

Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
<p>Раздел 1. Общая характеристика технологических процессов изготовления деталей из конструкционных материалов. Физико-химические и механические основы технологических процессов изготовления деталей. Классификация технологических процессов изготовления деталей по способам воздействия.</p>
<p>Раздел 2. Основы литейного производства. 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</p>
<p>Раздел 3. Обработка металлов давлением. 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</p>
<p>Раздел 4. Термическая обработка и поверхностное упрочнение сплавов. Термическая обработка стали. Превращения в стали при равновесном нагреве и охлаждении. Мартенситное превращение. Основные виды термической обработки стали. Химико-термическая обработка. Диффузионное насыщение сплавов углеродом и азотом. Диффузионное насыщение сплавов металлами и неметаллами. Лазерная термическая и химико-термическая обработка.</p>
<p>Раздел 5. Изготовление деталей из неметаллических материалов. Основные способы переработки пластмасс: литье под давлением и прессование; их разновидности, основные этапы технологического процесса, оборудование и технологическая оснастка. 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>
<p>Раздел 6. Изготовление заготовок и деталей порошковой металлургией. Основные этапы технологического процесса, их характеристика. Подготовка шихты. Методы дозирования компонентов по объему и массе. Термическая обработка компонентов. Спекание и формование. Калибровочные операции.</p>
<p>Раздел 7. Физические и механические основы обработки материалов резанием. Сущность и схемы способов обработки. Параметры технологического процесса резания. Тепловые процессы в зоне резания и смазочно-охлаждающие среды. Влияние вибрации системы СПИД и</p>

<p>технологической наследственности на качество обработанных поверхностей. Процесс стружкообразования и износ режущего инструмента. Параметры износа. Характеристика сил, действующих на инструмент при резании. Количественная оценка сил резания. Мощность, затрачиваемая на резание. Режимы резания. Факторы, влияющие на их назначение. Методика назначения режимов резания. Определение параметров оптимального режима резания. Металлорежущие станки. Технологические возможности и область применения способов резания. Обрабатываемость конструкционных материалов резанием.</p>
<p>Раздел 8. Характеристика основных операций обработки резанием. Размерная и безразмерная обработка. Токарная обработка, обработка отверстий размерным инструментом, фрезерная обработка, шлифование, резьбонарезание, изготовление зубчатых колес, доводочные операции механообработки. 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>
<p>Раздел 9. Технологические операции нанесения покрытий. Назначение и виды покрытий. Технологические операции подготовки поверхности к покрытию. Характеристика технологического процесса нанесения металлических, химических, лакокрасочных и полимерных покрытий.</p>
<p>Раздел 10. Электрофизические и электрохимические методы формообразования деталей приборостроения. 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)	№ разд
Семестр 4				
	Параметры операций обработки деталей	Решение практических задач	8	1-8
	Характеристики технологических операций нанесения покрытий	Рассмотрение теории и решение практических задач	4	9
	Характеристики электрофизических и электрохимических технологических операций обработки	Рассмотрение теории и решение практических задач	5	10
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)	№ разд
Семестр 4			
1	Определение параметров холодной листовой штамповки	4	3
2	Исследование микротвердости поверхностного слоя детали	4	3,4,7
3	Исследование геометрических параметров качества поверхностного слоя деталей	3	

4	Выбор оптимальных режимов резания для операций механообработки	3	7
5	Моделирование и исследование технологического процесса электроэрозионной обработки	3	10
Всего:		17	

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

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

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)
	1. Плотянская М.А. Конспект лекций и сборник задач по дисциплине «Технология конструкционных материалов». 2019 г. [Электронное учебное издание] 2. Материаловедение и технология конструкционных материалов:	12

	<p>Учеб. для вузов / Авт.: С.Н. Колесов, И.С. Колесов. - М.: Высшая шк, 2008. - 534с.</p> <p>3. Валетов В.А., Кузьмин Ю.П., Орлова А.А., Третьяков С.Д. Технология приборостроения: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2008. - 336 с.</p> <p>4. Троицкий и др. Физические основы и технологии обработки современных материалов (теория, технология, структура и свойства). Т.2. – М.-Ижевск: Ин-т компьют. исследований, 2004.</p>	20
--	--	----

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
	Не предусмотрено

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	14-03 Гаст.

	технология конструкционных материалов»	
--	--	--

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
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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»	<ul style="list-style-type: none"> – 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
	Учебным планом не предусмотрено

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

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

Перечень вопросов для зачета
<ol style="list-style-type: none">1. Классификация технологических процессов изготовления деталей по способам воздействия.2. Влияние скорости кристаллизации на структуру и свойства металлов и сплавов.3. Литейные свойства сплавов.4. Основные способы литья.5. Технологические особенности литья в песчаные формы.6. Литье в специальные формы: оболочковые, по выплавляемым моделям, в кокиль.7. Литье с применением внешних воздействий на жидкий и кристаллизирующийся металл: под давлением, центробежное, литье вакуумным всасыванием и выжиманием.8. Получение отливок методом направленной кристаллизации.9. Технологичность конструкций отливок.10. Физико-механические основы обработки металлов давлением.11. Технологические процессы получения профилей: прокатное производство, волочение, прессование.12. Технологические процессы получения заготовок: ковка, горячая объемная штамповка, холодная объемная штамповка.13. Технологические особенностиковки и штамповки высоколегированных и труднодеформируемых металлов и сплавов.14. Высокэнергетические импульсные методы штамповки.15. Листовая штамповка: разделительные и формообразующие операции. Оборудование и инструмент для листовой штамповки.16. Химико-термическая обработка.17. Лазерная термическая и химико-термическая обработка.18. Основные способы переработки пластмасс: литье под давлением и прессование; их разновидности.19. Технологические процессы изготовления и обработки стекла.20. Керамика и особенности изготовления деталей из керамики.21. Способы обработки и соединения композиционных материалов.22. Параметры технологического процесса резания.23. Тепловые процессы в зоне резания и смазочно-охлаждающие среды.24. Влияние вибрации системы СПИД и технологической наследственности на качество обработанных поверхностей.25. Режимы резания.26. Технологические возможности и область применения способов резания. Обрабатываемость конструкционных материалов резанием.27. Размерная и безразмерная обработка.28. Токарная обработка, обработка отверстий размерным инструментом, фрезерная обработка, шлифование, резьбонарезание, изготовление зубчатых колес, доводочные операции механообработки.29. Определение параметров норм времени для каждого вида обработки.30. Назначение и виды покрытий.31. Характеристика технологического процесса нанесения металлических, химических, лакокрасочных и полимерных покрытий.32. Электроэрозионная размерная обработка.33. Электрохимическая размерная обработка.34. Ультразвуковая абразивная размерная обработка.35. Лучевые методы обработки.

36. Комбинированные методы размерной обработки.

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
	Учебным планом не предусмотрено

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

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

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_Плотянская М.А._ТКМ_Конспект лекций

Инф. система каф. 23_Плотянская М.А._ТКМ_МУ к ЛР

Инф. система каф. 23_Плотянская М.А._ТКМ_МУ к ПЗ

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