

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»  
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по  
УР

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин

« 28 » 06 2022 года

## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.17**

Технология конструкционных материалов

Учебный план: 2022-2023 15.03.02 ВШПМ Принтмедиасист и комплексы ОО 1-1-135.plx

Кафедра: **2** Полиграфического оборудования и управления

Направление подготовки:  
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Принтмедиасистемы и комплексы  
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
3	УП	34	34	17	32	27	4	Экзамен
	РПД	34	34	17	32	27	4	
Итого	УП	34	34	17	32	27	4	
	РПД	34	34	17	32	27	4	

Санкт-Петербург  
2022

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.08.2021 г. № 728

Составитель (и):

Старший преподаватель

\_\_\_\_\_

Савельева  
Юрьевна

Мария

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой полиграфического оборудования  
и управления

\_\_\_\_\_

Тараненко Елена  
Юрьевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_

Тараненко Елена  
Юрьевна

Методический отдел:

\_\_\_\_\_

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области базовых знаний в технологии конструкционных материалов, достижений науки и практики в области прогрессивных и безопасных процессов формообразования поверхностей заготовок и деталей машин, применяемых при этом приемов, технологической оснастки, режимов обработки.

### 1.2 Задачи дисциплины:

Научить теоретическим основам производства различных по свойствам материалов, научных принципов теории формообразования поверхностей заготовок и деталей, современных методов технологии их реализации, применяемого для этих целей оборудования, технологической оснастки и режимов обработки.

Рассмотреть физико-химические и технологические основы получения различных изделий способами литья, обработки давлением, сварки, обработкой лезвийным инструментом, а также с использованием электрофизических и электрохимических методов обработки.

Научить важнейшим технологическим системам производства материалов и формирования из них заготовок и изделий требуемой точности и качества.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Материаловедение

Физика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению**

**Знать:** способы обработки конструкционных материалов и их влияние на физико-механические свойства.

**Уметь:** обосновывать метод формообразования заготовок литьем, обработкой давлением, резанием для предупреждения нарушения их работоспособности.

**Владеть:** навыками обоснования методов формообразования заготовок литьем, обработкой давлением, резанием для предупреждения нарушения их работоспособности.

**ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации**

**Знать:** методические, нормативные и руководящие материалы, в области выбора материалов и технологии получения заготовок методами литья, обработки давлением, сваркой, физико-механических основ обработки материалов резанием.

**Уметь:** использовать нормативную документацию при разработке ориентировочного маршрута технологического процесса изготовления заготовки.

**Владеть:** навыками проведения комплексного технико-экономического анализа при проектировании отливки, поковки, штамповки, сварного соединения.

## 3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа			СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Формообразование заготовок из конструкционных материалов	3						О
Тема 1. Основы металлургического производства. Получение металлических материалов в черной и цветной металлургии. Выплавка чугуна, стали, алюминия, меди, титана, магния. Исходные материалы, оборудование, технология. Практическая работа. Расчет технологических показателей обогащения руд.		4	4		3	ИЛ	

<p>Тема 2. Литейное производство. Литейные сплавы, их свойства. Технологические способы производства отливок. Литье в разовые и многократные формы. Специальные способы литья. Практическая работа. Проектирование формы для изготовления отливки в песчано-глинистой смеси. Лабораторная работа. Конструирование отливки и литейной модели.</p>		4	4	4	3		
<p>Тема 3. Технология обработки давлением. Физико-механические основы обработки давлением. Виды обработки давлением и применяемое оборудование. Прокатка, прессование и волочение. Свободная ковка. Холодная и горячая объемная штамповка. Листовая штамповка. Практические работы. Изучение основных законов пластической деформации. Последовательность проектирования поковки.</p>		4	4	4	3		
<p>Тема 4. Технология производства неразъемных соединений. Сварочное производство. Сварка плавлением и давлением. Свариваемость. Пайка металлов. Получение неразъемных соединений склеиванием. Виды клеев. Технологии склеивания. Практическая работа. Ручная дуговая сварка. Лабораторная работа. Пайка легкоплавким припоем.</p>		4	4	3	3		
<p>Раздел 2. Технология формообразования поверхностей деталей резанием</p>							0

<p>Тема 5. Физико-механические основы обработки материалов резанием. Кинематика резания. Классификация и характеристика технологических методов обработки заготовок. Материалы для режущих инструментов: классификация, свойства, применение. Практическая работа. Выбор материала и геометрических параметров токарных резцов. Лабораторная работа. Изучение геометрии токарных резцов.</p>		4	4	4	4	ИЛ	
<p>Тема 6. Технология обработки заготовок резанием. Схемы обработки на металлорежущих станках различных групп (токарных, сверлильных, фрезерных, шлифовальных, протяжных, зубообрабатывающих и др.). режимы резания. Получаемые точность и шероховатость поверхностей. Практическая работа. Расчет элементов режима резания и основного (технологического) времени. Лабораторная работа. Изучение геометрии спиральных сверл.</p>		4	4	2	4		

Тема 7. Методы отделочной обработки поверхностей заготовок. Полирование, притирка, хонингование, суперфиниширование. Схемы обработки, технологические режимы, получаемые точность и шероховатость поверхностей. Практическая работа. Изучение схем отделочной обработки поверхностей.	3	3		3		
Тема 8. Специальные методы обработки. Поверхностная пластическая деформация. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Области применения. Изготовление деталей методами поверхностной пластической деформации. Схемы обработки, технологические режимы, получаемые точность и шероховатость поверхностей. Области применения. Практическая работа. Изучение схем электрофизической и электрохимической обработки.	2	3		3		
Раздел 3. Технология изготовления деталей из композиционных материалов, пластмасс и резины						
Тема 9. Изготовление деталей из композиционных материалов. Краткая характеристика композиционных материалов, их структура, свойства и области применения. Технология изготовления изделий из композиционных порошковых материалов. Способы получения порошков, приготовление смеси, формообразование, спекание и окончательная обработка поверхностей. Практическая работа. Технология изготовления изделий из композиционных порошковых материалов.	3	2		3		0

Тема 10. Изготовление деталей из полимерных материалов. Классификация и технологические свойства пластмасс. Способы изготовления деталей из пластмасс в вязкотекучем состоянии. Обработка пластмасс резанием. Технология изготовления резиновых технических деталей. Практическая работа. Технологические основы конструирования деталей из пластмасс.	2	2		3	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	17	32		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5			24,5		
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>	87,5			56,5		

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

#### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

##### 5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

##### 5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
-----------------	--	----------------------------------

ОПК-11	Перечисляет и характеризует основные способы обработки конструкционных материалов и их влияние на физико-механические свойства. Обосновывает методы формообразования заготовок литьем, обработкой давлением, резанием для предупреждения нарушения их работоспособности. Выбирает оптимальный метод формообразования заготовок с учетом конструкционных особенностей деталей.	Вопросы для устного собеседования  Практико-ориентированные задания  Практико-ориентированные задания
ОПК-12	Перечисляет и характеризует основные материалы и технологии получения заготовок методами литья, обработки давлением, сваркой, резанием с учетом методической, нормативной и руководящей документации. Использует нормативную документацию при разработке ориентировочного маршрута технологического процесса изготовления заготовки. Применяет комплексный технико-экономический анализ при проектировании отливки, поковки, штамповки, сварного соединения.	Вопросы для устного собеседования  Практико-ориентированные задания  Практико-ориентированные задания

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	При устном собеседовании даются правильные ответы на вопросы	
4 (хорошо)	При устном собеседовании допускаются несущественные ошибки при ответах на вопросы, которые устраняются в процессе	
3 (удовлетворительно)	При устном собеседовании допускаются ошибки при ответах на вопросы	
2 (неудовлетворительно)	При устном собеседовании допускаются существенные ошибки при ответах на вопросы	

## 5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Основы металлургического производства. Получение металлических материалов в черной и цветной металлургии.
2	Выплавка чугуна. Исходные материалы, оборудование, технология.
3	Выплавка стали. Исходные материалы, оборудование, технология.
4	Общие принципы литейного производства. Литейные сплавы, их свойства. Дефекты отливок.
5	Классификация способов литья. Области их применения. Литье в разовые и многократные формы.
6	Литье в песчаные формы. Технологический процесс изготовления литейной формы.
7	Специальные способы литья.
8	Обработка металлов давлением. Физико-механические основы обработки давлением. Основные законы пластической деформации.
9	Виды обработки давлением. Горячая и холодная деформация. Схемы деформирования объемной заготовки.
10	Подготовка заготовок для обработки давлением. Способы резки и нагревания заготовок Применяемое оборудование. Прокатка.
11	Прессование и волочение. Сущность и схемы процессов, оборудование, оснастка. Виды получаемых заготовок.
12	Ковка, основные технологические операции и инструмент.
13	Горячая объемная штамповка в открытых и закрытых штампах. Сущность процессов, основные операции и их схемы, оборудование, оснастка. Области применения получаемых заготовок.
14	Методы формообразования поверхностей резанием. Схемы обработки. Кинематика резания, движения резания. Припуск на обработку.
15	Понятие режима резания; параметры режима, их обозначение, единицы измерения, возможные величины.

16	Резец и его элементы. Геометрия токарного резца. Поверхности и углы резца в плане и в главной секущей плоскости.
17	Технология обработки заготовок на токарных станках: форма деталей, основные движения, режущие инструменты, получаемая точность и шероховатость обработанной поверхности
18	Отделочные виды обработки: хонингование и суперфиниширование, полирование, абразивно-жидкостная обработка и притирка. Оборудование, оснастка, результаты обработки и области их применения. Схемы и режимы обработки.
19	Электрофизические методы обработки заготовок: назначение, сущность, достоинства, схемы обработки.
20	Электрохимические методы обработки: особенности и схемы процессов, оборудование, получаемые результаты.
21	Обработка заготовок пластическим деформированием: сущность процесса, схемы обработки и виды движений.
22	Процесс сварки: определение, классификация способов сварки, виды сварных соединений.
23	Пайка металлов: сущность и назначение, применяемые оборудование и материалы, типы флюсов и припоев. Технологический процесс пайки. Типы паяных соединений, возможные дефекты.
24	Изготовление деталей из композиционных порошковых материалов: способы получения порошков, их технологические свойства.
25	Пластмассы в машиностроении: классификация и технологические свойства (обрабатываемость). Способы изготовления деталей из пластмасс в вязкотекучем состоянии.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрены

### 5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Рассчитайте коэффициент использования материала при изготовлении партии шайб из стальной полосы способом холодной листовой штамповки. Размеры полосы: длина  $L = 3$  м, ширина  $b = 70$  мм. Размеры диаметров шайбы  $D = 60$  мм,  $d = 30$  мм.

2. Определите минимальное расстояние (шаг) между точками контактной сварки двух деталей из листа толщиной 5 мм

3. Определите скорость главного движения при обтачивании заготовки  $\varnothing 100$  мм с частотой вращения шпинделя 500 об/мин. Определите диаметр готовой детали, если она обрабатывается за два прохода с глубиной резания за проход 5 мм.

## 5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

### 5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

### 5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная

Письменная

Компьютерное тестирование

Иная

### 5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

При проведении экзамена время, отводимое на подготовку к ответу, составляет не более 40 мин. Для выполнения практического задания обучающему необходимо иметь калькулятор, также ему предоставляется возможность пользоваться требуемой справочной информацией и нормативно-технической документацией.

Сообщение результатов обучающемуся производится непосредственно после устного ответа.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
<b>6.1.1 Основная учебная литература</b>				
Солнцев, Ю. П., Ермаков, Б. С., Пирайнен, В. Ю., Солнцева, Ю. П.	Технология конструкционных материалов	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2020	<a href="http://www.iprbookshop.ru/97817.html">http://www.iprbookshop.ru/97817.html</a>
Науменко, В. С., Тришина, Т. В., Козлов, В. Г.	Технология конструкционных материалов	Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого	2017	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72768.html">http://www.iprbookshop.ru/72768.html</a>

Ильященко, Д. П., Зернин, Е. А., Чернова, С. А.	Лабораторный практикум по дисциплине "Технология конструкционных материалов"	Томск: Томский политехнический университет	2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83967.html">http://www.iprbookshop.ru/83967.html</a>
---	--	--	------	---

#### 6.1.2 Дополнительная учебная литература

Соколов В. П.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием. Материалы и геометрия режущих инструментов. Расчет и выбор элементов режима резания.	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020244">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020244</a>
Соколов В. П., Васильева В. В.	Основы технологии производства. Заготовительное производство. Обработка резанием	СПб.: СПбГУПТД	2017	<a href="http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017750">http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2017750</a>

#### 6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>  
Каталог национальных стандартов РФ, Российский институт стандартизации  
<https://www.gostinfo.ru/catalog/gostlist/>

#### 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения Пакет обновления КОМПАС-3D

MicrosoftOfficeProfessional

#### 6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду