

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ВШТЭ



## Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.20** Технология конструкционных материалов

Учебный план: ФГОС3++b150302.07-1\_22-14.plx

Кафедра: 22 Материаловедения и технологии машиностроения

Направление подготовки:  
(специальность) 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки:  
(специализация) Машины и аппараты комплексной переработки возобновляемых ресурсов

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

### План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся			Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия				
3	УП	34	17	34	23	36	4	Экзамен, Курсовая работа
	РПД	34	17	34	23	36	4	
Итого	УП	34	17	34	23	36	4	
	РПД	34	17	34	23	36	4	

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

Составитель (и):

Кандидат технических наук, доцент

Соколова И.Д.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой материаловедения и  
технологии машиностроения

Евдокимов А.Н.

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Гаузе А.А.

Методический отдел:

Смирнова В.Г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Цель дисциплины:** Сформировать компетенции обучающегося в области технологических методов получения и обработки заготовок деталей машин, обеспечивающих высокое качество продукции, экономию материалов и высокую производительность труда.

### 1.2 Задачи дисциплины:

- изучение базовых положений технологии получения и обработки заготовок деталей машин, физических основ процессов;
- изучение технико-экономических характеристик области применения и основ устройства технологических и технико-экономических характеристик типового оборудования, оснастки и приспособлений.

### 1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

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

Химия

Учебная практика, ознакомительная практика

Материаловедение

Инженерная графика

## 2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>ОПК-11: Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;</b>
<b>Знать:</b> способы обработки конструкционных материалов и их влияние на физико-механические свойства.
<b>Уметь:</b> обосновывать метод формообразования заготовок литьем, обработкой давлением, резанием для предупреждения нарушения их работоспособности.
<b>Владеть:</b> навыками обоснования методов формообразования заготовок литьем, обработкой давлением, резанием для предупреждения нарушения их работоспособности.
<b>ОПК-12: Способен обеспечивать повышение надежности технологических машин и оборудования на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации;</b>
<b>Знать:</b> методические, нормативные и руководящие материалы, в области выбора материалов и технологии получения заготовок методами литья, обработки давлением, сваркой, физико-механических основ обработки материалов резанием.
<b>Уметь:</b> использовать нормативную документацию при разработке ориентировочного маршрута технологического процесса изготовления заготовки.
<b>Владеть:</b> 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. Основы металлургического производства	3						О
Тема 1. Доменный процесс производства чугуна. Руды, топливо, огнеупоры, флюсы. Способы получения металлов из руд. Руды и их подготовка. Топливо, огнеупоры, флюсы их назначение, виды и требования, предъявляемые к ним. Доменный процесс производства чугуна. Устройство и работы доменной печи. Вспомогательные устройства доменной печи. Способы интенсификации доменного процесса. Продукты доменного производства и основные технико-экономические показатели работы доменной печи.		2	2			ГД	
Тема 2. Способы производства стали. Способы получения стали. Схема устройства и принцип работы сталеплавильных агрегатов. Способы интенсификации производства стали. Характеристика получаемой стали и области ее применения. Техничко-экономические показатели производства стали и различных металлургических агрегатов. Разливка стали в слитки. Способы разливки.		2			2	ГД	
Раздел 2. Основы литейного производства							
Тема 3. Общая характеристика литейного производства. Сущность процессов литья в машиностроении. Развитие литейного производства. Технологические и технико-экономические возможности и особенности процесса литья.		2				ГД	О

<p>Тема 4. Технология изготовления литейных форм и стержней. Технология изготовления литейных форм и стержней. Модели. Стержневые ящики. Назначение моделей и стержневых ящиков. Материалы для их изготовления. Основные принципы конструирования моделей и стержневых ящиков. Формовочные и стержневые смеси, требования, предъявляемые к ним. Изготовление литейных форм и стержней. Требования, предъявляемые к форме. Ручная и машинная формовка. Формовочные машины, их устройство и принцип действия. Требования, предъявляемые к стержням. Способы увеличения прочности, газопроницаемости и противопригарности стержней. Литниковая система, расчет ее. Отделка и сборка форм. Инструменты и приспособления, применяемые при формовке. Виды форм: сухие, сырые, формы из химически твердеющих и жидкоподвижных смесей.</p>	2	2		13	ГД	
--	---	---	--	----	----	--

<p>Тема 5. Металлы и сплавы, применяемые для производства отливок. Специальные методы литья. Металлы и сплавы, применяемые для производства отливок. Литейные свойства металлов, процесс образования отливки в форме. Производство отливок из чугуна. Область применения отливок из чугуна. Влияние химического состава, скорости охлаждения отливок на строение и свойства чугуна.</p> <p>Печи для плавки стали дуговые, индукционные, печи сопротивления, электронно-лучевые. Вагранка. Шихта, лигатура, флюсы. Последовательность плавки. Рафинирование.</p> <p>Специальные методы литья. Литье в оболочковые формы. Преимущества и область применения оболочковых форм. Литье по выплавляемым моделям. Кокильное литье. Область применения металлических форм, их преимущества. Литье под давлением. Машины, применяемые для литья под давлением. Конструкции пресс-форм. Центробежное литье. Преимущества и недостатки центробежного литья по сравнению с другими способами получения отливок. Формы для центробежного литья. Устройство и принцип действия машин. Техничко-экономические показатели производства отливок специальными методами литья.</p> <p>Контроль исходных материалов и отдельных операций. Операции технологического процесса изготовления отливок. Контроль готовых отливок. Основные виды дефектов отливок и меры их предупреждения. Мероприятия по исправлению дефектов в отливках. Охрана труда, техника безопасности в литейном производстве, вопросы экологии.</p>		2				ГД	
<p>Раздел 3. Основы технологии обработки металлов давлением</p>							О,Л

<p>Тема 6. Общая характеристика обработки металлов давлением. Сущность процесса обработки металлов давлением. Общая характеристика обработки металлов давлением. Сущность процесса обработки металлов давлением. Основные способы обработки металлов давлением и их применение в машиностроении. Теоретические основы обработки металлов давлением. Физическая сущность упругой и пластической деформации металлов; пластическая деформация металлов в холодном и горячем состояниях. Наклеп. Рекристаллизация. Влияние холодной и горячей пластической деформации, температуры нагрева на процесс обработки металлов давлением. Нагрев металла перед обработкой давлением. Требования, предъявляемые к нагреву металлов. Режим нагрева. Дефекты нагрева. Схемы и работа нагревательных печей.</p>	2	3			ГД	
<p>Тема 7. Способы обработки металлов давлением, часть 1. Прокатка. Сущность и схемы процессов прокатки. Техно-экономические показатели производства отдельных видов проката. Прессование. Сущность и схемы процессов прямого и обратного прессования. Область применения и сортамент изготавливаемых изделий. Техно-экономические показатели процесса прессования. Волочение. Сущность и схемы процессов волочения проволоки, профилей труб. Область применения волочения и сортамент изготавливаемых изделий. Оборудование для волочения. Технология волочения. Техно-экономические показатели волочения.</p>	2	2		2	ГД	

<p>Тема 8. Способы обработки металлов давлением, часть 2. Ковка. Сущность процесса свободной ковки. Основные операции свободной ковки. Инструмент, применяемый для ковки. Понятие о разработке чертежа поковки. Оборудование для Свободной ковки. Схема устройства и работы ковочного оборудования: пневматического молота, паровоздушного молота, гидравлического пресса. Технология изготовления поковок методом свободной ковки. Техно-экономические показатели производства поковок.</p> <p>Горячая объемная штамповка. Сущность, преимущества и недостатки горячей объемной штамповки. Схемы штамповки в открытых и закрытых штампах. Устройство молотового штампа. Разработка чертежа поковки. Техно-экономические показатели штамповки. Листовая штамповка. Сущность процесса, преимущества и недостатки, область применения холодной и горячей штамповки. Основные операции. Оборудование. Схема устройства ножниц и кривошипного пресса. Штампы и их устройство. Техно-экономические показатели штамповки. Контроль качества продукции кузнечных и штамповочных цехов.</p> <p>Холодная объемная штамповка. Сущность, преимущества и недостатки. Техно-экономические показатели штамповки.</p> <p>Лабораторная работа № 1 "Разработка технологии изготовления поковок на прессах".</p>	2	2	6		ГД	
<p>Раздел 4. Основы технологии обработки конструкционных материалов резанием</p>						Л



<p>Тема 9. Общая характеристика механической обработки. Роль и место обработки резанием при изготовлении деталей машин и приборов. Современное состояние теории обработки резанием. Основные методы обработки резанием для получения заданной шероховатости и точности. Физические основы обработки металлов резанием. Понятие о процессе резания. Способы обработки металлов резанием. Геометрическая форма и углы реза. Качество обработанной поверхности. Процессы образования стружки. Виды стружек. Усадка стружки. Деформация срезаемого слоя. Наклеп при резании металлов. Образование нароста на резце. Тепловыделение в зоне резания. Силы, действующие на резец. Влияние различных факторов на величину сил резания. Износ и стойкость режущего инструмента. Влияние смазывающе-охлаждающих жидкостей на процесс резания. Материалы, применяемые для изготовления режущих инструментов.</p> <p>Лабораторная работа № 2 "Геометрический анализ токарного резца".</p>	2		4	2	ГД	
<p>Тема 10. Скорость резания и влияние на нее различных факторов. Скоростное и силовое резание. Скорость резания и влияние на нее различных факторов. Скоростное и силовое резание. Инструмент для скоростного и силового резания. Мощность, затрачиваемая на процесс резания.</p> <p>Общие сведения о металлорежущих станках. Развитие станкостроения. Классификация и обозначение металлорежущих станков. Основные движения в металлорежущих станках. Типы приводов. Приводы главного движения. Коробки скоростей со ступенчатым и бесступенчатым изменением частоты вращения.</p> <p>Лабораторная работа № 3 "Разработка технологического процесса изготовления детали".</p>	2		4		ГД	

<p>Тема 11. Обработка деталей на станках токарной группы. Обработка заготовок на сверлильных и расточных станках. Обработка заготовок на токарных станках. Станки токарной группы и их назначение. Устройство токарно-винторезного станка. Основные узлы и движения токарно-винторезного станка. Токарные резцы. Основные виды токарных работ. Применение приспособлений.</p> <p>Обработка деталей на револьверных, карусельных, многорезцовых станках. Область их эффективного применения.</p> <p>Токарные автоматы и полуавтоматы. Принцип их работы и область применения. Принципы расчета рационального режима резания при точении.</p> <p>Обработка заготовок на сверлильных и расточных станках. Процесс сверления и обработка отверстий. Основные геометрические элементы сверла. Типы сверл. Сверлильные станки. Устройство вертикально-сверлильного станка. Работы, выполняемые на сверлильных станках, применяемые инструменты и приспособления.</p> <p>Процесс зенкерования. Типы разверток и их применение. Общие понятия о конструкции и работе радиально-сверлильных, многошпиндельных станков, агрегатных сверлильных станков. Лабораторная работа № 4 "Инструменты для обработки отверстий".</p>	2	2	4	2	ГД	
--	---	---	---	---	----	--

<p>Тема 12. Горизонтально-расточные станки. Обработка заготовок на фрезерных станках. Обработка заготовок на строгальных, долбежных и протяжных станках. Горизонтально-расточные станки, основные движения, область применения и их технологические возможности. Горизонтально-расточные станки, основные движения, область применения и их технологические возможности.</p> <p>Обработка заготовок на фрезерных станках. Сущность процесса фрезерования. Виды поверхностей, обрабатываемых фрезами, и осуществляемые при этом движения. Элементы резания при фрезеровании. Классификация фрез. Сопоставление методов фрезерования попутного и встречного.</p> <p>Фрезерные станки. Горизонтально-фрезерный и универсально-фрезерный станки и их основные узлы.</p> <p>Работы, выполняемые на фрезерных станках, применяемые инструменты и приспособления.</p> <p>Вертикально-фрезерные станки и область применения. Понятие о продольно-фрезерных, резьбо-фрезерных, копировально-фрезерных и других станках.</p> <p>Обработка заготовок на строгальных, долбежных и протяжных станках.</p> <p>Сущность процесса строгания и долбления. Элементы резания, строгания и долбления. Строгальные и долбежные резцы.</p> <p>Станки строгальной группы: продольно-строгальные, поперечно-строгальные и долбежные. Основные узлы, их характеристика. Работы, выполняемые на строгальных, долбежных станках и их технологические возможности.</p> <p>Сущность процесса протягивания. Протяжка и ее геометрические элементы. Область применения протяжных станков.</p> <p>Лабораторная работа № 5 "Фрезы и фрезерование".</p> <p>Лабораторная работа № 6 "Настройка универсальной делительной головки на фрезерование".</p>	2	8			ГД	
---	---	---	--	--	----	--

<p>Тема 13. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Понятие о шлифовании. Обработка заготовок на шлифовальных станках. Понятие о шлифовании. Элементы резания при шлифовании. Виды шлифования. Характеристика шлифовальных кругов. Самозатачиваемость, засаливание круга в процессе работы, правка круга. Выбор шлифовального круга. Испытание новых кругов.</p> <p>Шлифовальные станки. Устройство круглошлифовального станка, работы, выполняемые на нем. Процесс бесцентрового шлифования. Преимущества и недостатки бесцентрового шлифования.</p> <p>Краткие сведения о внутришлифовальных и плоскошлифовальных станках.</p> <p>Характеристика методов отделки поверхностей. Притирка поверхностей. Обработка абразивными лентами. Хонингование. Суперфиниширование.</p> <p>Область применения каждого из перечисленных методов.</p> <p>Обработка зубчатых колес на зуборезных станках, их классификация.</p> <p>Методы изготовления зубьев колес. Нарезание зубьев колес модульной фрезой, червячной фрезой, долбяком и гребенкой. Достоинства и недостатки каждого метода, общий вид, основные узлы зубофрезерного станка и движения, осуществляемые на нем. Понятие о прорезании зубьев конических колес. Нарезание червячных колес.</p> <p>Общие понятия об отделке зубьев. Обкатка, шевингование, притирка и шлифование.</p> <p>Лабораторная работа № 7 "Абразивные инструменты и шлифование".</p>	2	2	8	2	ГД	
<p>Раздел 5. Основы технологии изготовления заготовок деталей из неметаллических материалов</p>						
<p>Тема 14. Основы технологии изготовления заготовок деталей из неметаллических материалов. Технология основных способов получения заготовок и деталей из пластмасс путем прессования, экструзии, формовки, штамповки, сварки. Сущность каждого технологического процесса, применяемое оборудование, область применения изделий.</p>	2	2			ГД	О
<p>Раздел 6. Основы технологии сварочного производства. Основы электрофизических и других специальных методов обработки</p>						О

<p>Тема 15. Основы технологии сварочного производства. Общая характеристика сварочного производства. Сущность процессов сварки, их назначение и применение в промышленности. Перспективы развития и применения. Классификация и характеристика способов сварки. Виды сварных соединений и швов. Общая технология и основные операции изготовления сварной конструкции. Техничко-экономические показатели сварки.</p> <p>Дуговая сварка. Сущность процессов сварки плавлением. Виды дуговой сварки. Понятие об электрической сварочной дуге и ее свойствах.</p> <p>Виды электродов. Покрытия электродов. Ручная дуговая сварка. Техника наложения швов. Понятие о режимах сварки. Автоматическая дуговая сварка под флюсом. Сущность процесса и условия, обеспечивающие автоматизацию процессов сварки. Флюсы, их состав и назначение. Понятие о сварочных автоматах. Электрошлаковая сварка. Сварка в среде аргона и углекислого газа. Плазменная сварка. Техничко-экономические показатели дуговой сварки.</p> <p>Контактная электросварка. Сущность процессов контактной электросварки. Виды контактной электросварки (стыковая, точечная, роликовая). Оборудование для сварки, область применения и технико-экономические показатели контактной сварки.</p> <p>Газовая сварка. Сущность процесса газовой сварки. Газы, применяемые для сварки. Кислород и горючие газы, их получение, хранение, транспортировка. Строение сварочного ацетиленокислородного пламени. Аппаратура для газовой сварки. Присадочный металл и флюсы. Газопрессовая сварка. Применение газовой сварки. Техничко-экономические показатели газовой сварки.</p> <p>Технология сварки сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов. Выбор метода сварки. Сварка углеродистых и низколегированных сталей. Сварка легированных сталей. Особенности сварки чугуна. Сварка цветных металлов и сплавов. Наплавка. Сущность процесса наплавки и область ее применения. Наплавка твердых сплавов на детали машин.</p> <p>Сварка холодным способом. Сварка трением. Ультразвуковая сварка. Электронно-лучевая сварка. Диффузионная сварка в вакууме. Сущность процессов, преимущества и область применения.</p> <p>Деформация и напряжения при сварке, контроль качества сварочных работ. Характер деформаций и напряжений при сварке, методы борьбы с ними. Основные дефекты в сварных соединениях и методы контроля сварочных швов.</p> <p>Огневая резка металлов и сплавов. Сущность огневой резки металлов и</p>							
		4				ГД	

Тема 16. Основы электрофизических и других специальных методов обработки. Электроэрозионные методы обработки металлов и их назначение. Область применения. Электроискровая и электроимпульсная обработка. Сущность процессов. Схемы устройств. Технологическое назначение: обработка и прошивание различных отверстий. Анодно-механическая обработка. Сущность процесса, схема устройства. Технологическое назначение. Ультразвуковая обработка металлов. Сущность процесса. Схема устройства станков для ультразвуковой обработки. Область применения. Сущность процесса электрохимического прошивания и полирования. Техника безопасности при использовании электрофизических и электрохимических методов обработки материалов. Методы обработки заготовок без снятия стружки. Обкатывание и раскатывание поверхностей. Калибрование отверстий. Накатывание зубчатых колес, резьб, шлицевых валиков. Накатывание рифлений. Упрочняющая поверхностная обработки. Физическая сущность процессов и область их рационального применения.								2		ГД		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)								34	17	34	23	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовая работа)									2,5		33,5	
<b>Всего контактная работа и СР по дисциплине</b>									87,5		56,5	

#### 4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта):** Формирование навыков по выбору технологических методов получения исходной заготовки, методов формообразования деталей, совершенствования различных технологических методов обработки.

**4.2 Тематика курсовой работы (проекта):** Курсовая работа выполняется по теме: «Разработка процесса изготовления детали»

Работа состоит из следующих разделов:

- Конструктивно-технологическая оценка детали.
  - Проработка чертежа детали (оценка правильности и полноты выполнения графической части).
  - Выбор способа получения заготовки и разработка чертежа заготовки (отливки, поковки, штамповки).
  - Установление последовательности обработки заготовки, выбор оборудования и инструментов.
- Объем расчетно-пояснительной записки: 10-15 страниц, графическая часть: 3-4 листа формата А4.

**4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):**

Работа выполняется с использованием персонального компьютера.

Результаты представляются в виде расчетно-пояснительной записки на печатном и электроном носителе. Объем работы составляет 10 – 15 стр., графическая часть: 3 – 4 листа формата А4.

Курсовая работа содержащего следующие обязательные элементы:

- Конструктивно-технологическая оценка детали.
- Проработка чертежа детали (оценка правильности и полноты выполнения графической части).
- Выбор способа получения заготовки и разработка чертежа заготовки (отливки, поковки, штамповки).
- Установление последовательности обработки заготовки, выбор оборудования и инструментов.

#### 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	<p>1) Имеет представление о способах обработки конструкционных материалов и их влиянии на их физико-механические свойства.</p> <p>2) Ориентируется в выборе и обосновании метода формообразования заготовок литьем, обработкой давлением, резанием для предупреждения нарушения их работоспособности.</p> <p>3) Демонстрирует базовые знания и навыки по обоснованию методов формообразования заготовок литьем, обработкой давлением, резанием для предупреждения нарушения их работоспособности.</p>	<p>1. Вопросы устного собеседования</p> <p>2. Типовые тестовые задания</p> <p>3. Курсовая работа</p>
ОПК-12	<p>1) Имеет представление об основных положениях нормативных и руководящих материалов в области выбора материалов и технологии получения заготовок методами литья, обработки давлением, сваркой, физико-механических основ обработки материалов резанием.</p> <p>2) Ориентируется в выборе конструкционных материалов и использовании нормативной документации при разработке ориентировочного маршрута технологического процесса изготовления заготовки.</p> <p>3) Демонстрирует базовые знания и навыки по выбору конструкционных материалов и проведению комплексного технико-экономического анализа при проектировании отливки, поковки, штамповки, сварного соединения.</p>	<p>1. Вопросы устного собеседования</p> <p>2. Типовые тестовые задания</p> <p>3. Курсовая работа</p>

### 5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	<p>Обучающийся показывает всестороннее и глубокое знание конструкционных материалов, свободно ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе. Усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой. Может объяснить критерии выбора конструкционных материалов, способов обработки, назначение режущего инструмента, станков и приспособлений, а так же их влияние на технологические и эксплуатационные свойства механизмов для последующей профессиональной деятельности. Проявляет широкую эрудицию в использовании учебного материала.</p>	<p>Проделана полная и разносторонняя работа при рассмотрении вопросов темы курсовой работы.</p> <p>Обучающийся демонстрирует правильное понимание поставленной задачи, способен осуществить выбор конструкционного материала, метод получения исходной заготовки, выбора оптимального способа механической обработки.</p> <p>Даны исчерпывающие выводы и полные ответы на поставленные вопросы.</p> <p>Работа выполнена в указанные сроки и своевременно представлена к защите.</p>
4 (хорошо)	<p>Обучающийся показывает достаточный уровень знаний конструкционных материалов, ориентируется в основных понятиях, терминах и определениях при ответе. Может объяснить критерии выбора конструкционных материалов, способов обработки, назначение режущего инструмента, станков и приспособлений, а так же их влияние на технологические и эксплуатационные свойства механизмов для последующей профессиональной деятельности. Допускает незначительные погрешности при ответах на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы преподавателя.</p>	<p>Работа выполнена в соответствии с заданием.</p> <p>Обучающийся демонстрирует достаточное понимание поставленной задачи, способен осуществить выбор конструкционного материала, метод получения исходной заготовки, выбора оптимального способа механической обработки.</p> <p>Допускает незначительные погрешности при решении поставленной задачи. Имеются отдельные несущественные ошибки в работе или в ответах на поставленные при защите вопросы. Могут иметь место отступления от правил оформления работы или нарушены сроки предоставления работы к защите.</p>
3 (удовлетворительно)	<p>Обучающийся показывает знания</p>	<p>Задание выполнено полностью, но в работе</p>

	учебного материала в минимальном объеме; может сформулировать и объяснить критерии выбора конструкционных материалов. Владеет основными понятиями и определениями, но при этом, допускает большое количество непринципиальных ошибок; знаком с основной литературой; допускает существенные ошибки в ответе на экзамене, но может устранить их под руководством преподавателя.	есть отдельные существенные ошибки, присутствуют неточности в ответах, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не имеет достаточного уровня знания дисциплины; не может сформулировать и объяснить критерии выбора конструкционных материалов. Плохо ориентируется в основных понятиях и определениях; плохо знаком с основной литературой. Допускает при ответе на экзамене существенные ошибки и не может устранить их даже под руководством преподавателя. Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользование подсказкой другого человека.	Задание выполнено не полностью или с многочисленными грубыми ошибками в работе, либо грубое нарушение правил оформления работы, либо не представлена в должные сроки, либо обучающийся не способен ответить на вопрос без помощи преподавателя.

## 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	Руды, топливо, огнеупоры, флюсы. Способы получения металлов из руд. Руды и их подготовка.
2	Топливо, огнеупоры, флюсы их назначение, виды и требования, предъявляемые к ним.
3	Доменный процесс производства чугуна. Устройство и принцип работы доменной печи. Вспомогательные устройства доменной печи.
4	Способы интенсификации доменного процесса. Продукты доменного производства и основные технико-экономические показатели работы доменной печи.
5	Способы получения стали. Схема устройства и принцип работы сталеплавильных агрегатов. Способы интенсификации производства стали.
6	Способы интенсификации производства стали. Характеристика получаемой стали и области ее применения.
7	Технико-экономические показатели производства стали и различных металлургических агрегатов. Разливка стали в слитки. Способы разливки.
8	Литейное производство. Развитие литейного производства.
9	Охрана труда, техника безопасности в литейном производстве, вопросы экологии.
10	Технологические и технико-экономические возможности и особенности процесса литья.
11	Технология изготовления литейных форм и стержней. Модели. Стержневые ящики. Назначение моделей и стержневых ящиков. Материалы для их изготовления. Основные принципы конструирования моделей и стержневых ящиков.
12	Формовочные и стержневые смеси, требования, предъявляемые к ним. Изготовление литейных форм и стержней. Требования, предъявляемые к форме. Ручная и машинная формовка. Формовочные машины, их устройство и принцип действия.
13	Требования, предъявляемые к стержням. Способы увеличения прочности, газопроницаемости и противопригарности стержней. Литниковая система, расчет ее. Отделка и сборка форм.
14	Инструменты и приспособления, применяемые при формовке. Виды форм: сухие, сырые, формы из химически твердеющих и жидкоподвижных смесей.
15	Металлы и сплавы, применяемые для производства отливок. Литейные свойства металлов, процесс образования отливки в форме.
16	Печи для плавки стали дуговые, индукционные, печи сопротивления, электронно-лучевые. Вагранка. Шихта, лигатура, флюсы. Последовательность плавки. Рафинирование.
17	Специальные методы литья. Технико-экономические показатели производства отливок специальными методами литья.



18	Литье под давлением. Машины, применяемые для литья под давлением. Конструкции пресс-форм. Центробежное литье. Преимущества и недостатки центробежного литья по сравнению с другими способами получения отливок. Формы для центробежного литья. Устройство и принцип действия машин.
19	Литье в оболочковые формы. Преимущества и область применения оболочковых форм. Литье по выплавляемым моделям. Кокильное литье. Область применения металлических форм, их преимущества.
20	Операции технологического процесса изготовления отливок. Контроль готовых отливок. Основные виды дефектов отливок и меры их предупреждения. Мероприятия по исправлению дефектов в отливках.
21	Производство отливок из чугуна. Область применения отливок из чугуна. Влияние химического состава, скорости охлаждения отливок на строение и свойства чугуна.
22	Общая характеристика обработки металлов давлением. Сущность процесса обработки металлов давлением.
23	Основные способы обработки металлов давлением и их применение в машиностроении. Теоретические основы обработки металлов давлением.
24	Физическая сущность упругой и пластической деформации металлов; пластическая деформация металлов в холодном и горячем состояниях.
25	Наклеп. Рекристаллизация. Влияние холодной и горячей пластической деформации, температуры нагрева на процесс обработки металлов давлением.
26	Нагрев металла перед обработкой давлением. Требования, предъявляемые к нагреву металлов. Режим нагрева. Дефекты нагрева. Схемы и работа нагревательных печей.
27	Прокатка. Сущность и схемы процессов прокатки. Техничко-экономические показатели производства отдельных видов проката.
28	Прессование. Сущность и схемы процессов прямого и обратного прессования. Область применения и сортамент изготавливаемых изделий. Техничко-экономические показатели процесса прессования.
29	Волочение. Сущность и схемы процессов волочения проволоки, профилей труб. Область применения волочения и сортамент изготавливаемых изделий. Оборудование для волочения. Технология волочения. Техничко-экономические показатели волочения.
30	Ковка. Сущность процесса свободной ковки. Основные операции свободной ковки. Инструмент, применяемый для ковки. Понятие о разработке чертежа поковки.
31	Оборудование для свободной ковки. Схема устройства и работы ковочного оборудования: пневматического молота, паровоздушного молота, гидравлического прессы.
32	Технология изготовления поковок методом свободной ковки. Техничко-экономические показатели производства поковок.
33	Горячая объемная штамповка. Сущность, преимущества и недостатки горячей объемной штамповки. Схемы штамповки в открытых и закрытых штампах. Устройство молотового штампа. Разработка чертежа поковки.
34	Техничко-экономические показатели штамповки. Листовая штамповка. Сущность процесса, преимущества и недостатки, область применения холодной и горячей штамповки.
35	Штамповка. Основные операции. Оборудование. Схема устройства ножниц и кривошипного прессы. Штампы и их устройство. Техничко-экономические показатели штамповки. Контроль качества продукции кузнечных и штамповочных цехов.
36	Холодная объемная штамповка. Сущность, преимущества и недостатки. Техничко-экономические показатели штамповки.
37	Основные методы обработки резанием для получения заданной шероховатости и точности. Физические основы обработки металлов резанием. Понятие о процессе резания.
38	Способы обработки металлов резанием. Геометрическая форма и углы резца. Качество обработанной поверхности. Процессы образования стружки. Виды стружек.
39	Виды стружек. Усадка стружки. Деформация срезаемого слоя. Наклеп при резании металлов. Образование нароста на резце.
40	Тепловыделение в зоне резания. Силы, действующие на резец. Влияние различных факторов на величину сил резания.
41	Износ и стойкость режущего инструмента. Влияние смазывающе-охлаждающих жидкостей на процесс резания. Материалы, применяемые для изготовления режущих инструментов.
42	Скорость резания и влияние на нее различных факторов. Скоростное и силовое резание. Инструмент для скоростного и силового резания. Мощность, затрачиваемая на процесс резания.
43	Общие сведения и металлорежущих станках. Классификация металлорежущих станков.
44	Основные движения в металлорежущих станках.
45	Обработка заготовок на токарных станках. Станки токарной группы и их назначение. Токарные резцы. Основные виды токарных работ. Применение приспособлений.
46	Обработка деталей на револьверных, карусельных, многорезцовых станках. Область их эффективного применения.

47	Токарные автоматы и полуавтоматы. Принцип их работы и область применения. Принципы расчета рационального режима резания при точении.
48	Обработка заготовок на сверлильных и расточных станках. Процесс сверления и обработка отверстий. Основные геометрические элементы сверла. Типы сверл. Сверлильные станки.
49	Процесс зенкерования. Типы разверток и их применение.
50	Горизонтально-расточные станки, основные движения, область применения и их технологические возможности.
51	Обработка заготовок на фрезерных станках. Сущность процесса фрезерования. Виды поверхностей, обрабатываемых фрезами, и осуществляемые при этом движения. фрез. Сопоставление методов фрезерования попутного и встречного.
52	Фрезерные станки. Горизонтально-фрезерный и универсально-фрезерный станки и их основные узлы. Работы, выполняемые на фрезерных станках, применяемые инструменты и приспособления.
53	Обработка заготовок на строгальных, долбежных и протяжных станках. Сущность процесса строгания и долбления. Элементы резания, строгания и долбления. Строгальные и долбежные резцы.
54	Станки строгальной группы: продольно-строгальные, поперечно-строгальные и долбежные. Работы, выполняемые на строгальных, долбежных станках и их технологические возможности.
55	Сущность процесса протягивания. Протяжка и ее геометрические элементы. Область применения протяжных станков.
56	Обработка заготовок на шлифовальных станках. Понятие о шлифовании. Элементы резания при шлифовании. Виды шлифования. Характеристика шлифовальных кругов.
57	Самозатачиваемость, засаливание круга в процессе работы, правка круга. Выбор шлифовального круга. Испытание новых кругов.
58	Шлифовальные станки. Устройство круглошлифовального станка, работы, выполняемые на нем. Процесс бесцентрового шлифования. Преимущества и недостатки бесцентрового шлифования.
59	Характеристика методов отделки поверхностей. Притирка поверхностей. Обработка абразивными лентами. Хонингование. Суперфиниширование. Область применения каждого из перечисленных методов.
60	Обработка зубчатых колес на зуборезных станках, их классификация. Методы изготовления зубьев колес.
61	Нарезание зубьев колес модульной фрезой, червячной фрезой, долбяком и гребенкой. Достоинства и недостатки каждого метода, общий вид, основные узлы зубофрезерного станка и движения, осуществляемые на нем.
62	Понятие о прорезании зубьев конических колес. Нарезание червячных колес. Общие понятия об отделке зубьев. Обкатка, шевингование, притирка и шлифование.
63	Основы технологии изготовления заготовок деталей из неметаллических материалов.
64	Технология основных способов получения заготовок и деталей из пластмасс путем прессования, экструзии, формовки, штамповки, сварки.
65	Технология изготовления заготовок деталей из неметаллических материалов. Сущность технологического процесса, применяемое оборудование, область применения изделий.
66	Общая характеристика сварочного производства. Сущность процессов сварки, их назначение и применение в промышленности. Перспективы развития и применения. Классификация и характеристика способов сварки.
67	Виды сварных соединений и швов. Общая технология и основные операции изготовления сварной конструкции. Техничко-экономические показатели сварки.
68	Дуговая сварка. Сущность процессов сварки плавлением. Виды дуговой сварки. Понятие об электрической сварочной дуге и ее свойствах.
69	Виды электродов. Покрyтия электродов. Ручная дуговая сварка. Техника наложения швов.
70	Автоматическая дуговая сварка под флюсом. Сущность процесса и условия, обеспечивающие автоматизацию процессов сварки. Флюсы, их состав и назначение. Понятие о сварочных автоматах. Электрошлаковая сварка.
71	Сварка в среде аргона и углекислого газа. Плазменная сварка. Техничко-экономические показатели дуговой сварки.
72	Контактная электросварка. Сущность процессов контактной электросварки. Виды контактной электросварки (стыковая, точечная, роликовая).
73	Газовая сварка. Сущность процесса газовой сварки. Газы, применяемые для сварки. Кислород и горючие газы, их получение, хранение, транспортировка.
74	Строение сварочного ацетиленокислородного пламени. Аппаратура для газовой сварки. Присадочный металл и флюсы. Газопрессовая сварка. Применение газовой сварки. Техничко-экономические показатели газовой сварки.
75	Газопрессовая сварка. Применение газовой сварки. Техничко-экономические показатели газовой сварки.
76	Технология сварки сталей, чугунов, цветных металлов и сплавов. Выбор метода сварки. Сварка углеродистых и низколегированных сталей. Сварка легированных сталей. Особенности сварки чугуна.

77	Сварка цветных металлов и сплавов. Наплавка. Сущность процесса наплавки и область ее применения. Наплавка твердых сплавов на детали машин. Сварка холодным способом. Сварка трением.
78	Ультразвуковая сварка. Электронно-лучевая сварка. Диффузионная сварка в вакууме. Сущность процессов, преимущества и область применения.
79	Деформация и напряжения при сварке, контроль качества сварочных работ. Характер деформаций и напряжений при сварке, методы борьбы с ними. Основные дефекты в сварных соединениях и методы контроля сварочных швов.
80	Огневая резка металлов и сплавов. Сущность огневой резки металлов и сплавов. Электродуговая резка. Газовая резка. Кислородно-флюсовая резка. Охрана труда и техника безопасности в сварочном производстве.
81	Электроэрозионные методы обработки металлов и их назначение. Область применения. Электроискровая и электроимпульсная обработка. Сущность процессов. Схемы устройств. Технологическое назначение: обработка и прошивание различных отверстий.
82	Анодно-механическая обработка. Сущность процесса, схема устройства. Технологическое назначение.
83	Ультразвуковая обработка металлов. Сущность процесса. Схема устройства станков для ультразвуковой обработки. Область применения.
84	Сущность процесса электрохимического прошивания и полирования. Техника безопасности при использовании электрофизических и электрохимических методов обработки материалов.
85	Методы обработки заготовок без снятия стружки. Обкатывание и раскатывание поверхностей. Калибрование отверстий.
86	Накатывание зубчатых колес, резьб, шлицевых валиков. Накатывание рифлений. Упрочняющая поверхностная обработки. Физическая сущность процессов и область их рационального применения.

### 5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

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

1. Деталь – рычаг. В процессе эксплуатации испытывает знакопеременные изгибающие нагрузки. Материал – сталь 45Л. Тип производства – крупносерийное. Выбрать вид исходной заготовки.

2. По эскизу детали «втулка опорная» выбрать возможные способы штамповки заготовки. При всех вариантах штамповки на обрабатываемых поверхностях будущей заготовки необходимы припуски на механическую обработку.

## 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

Время на подготовку к защите курсовой работы 15 минут;  
Возможность пользоваться калькулятором;  
Время на подготовку ответа по билету 50 минут.

## 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="https://www.iprbooks.hop.ru/97817.html">https://www.iprbooks.hop.ru/97817.html</a>
Солнцев Ю. П., Ермаков Б. С., Пирайнен В. Ю., Солнцев Ю. П.	Технология конструкционных материалов	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2017	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/67356.html">http://www.iprbooks.hop.ru/67356.html</a>

Солнцев, Ю. П., Ермаков, Б. С., Пирайнен, В. Ю., Солнцева, Ю. П.	Технология конструкционных материалов	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2020	<a href="http://www.iprbooks.hop.ru/97817.html">http://www.iprbooks.hop.ru/97817.html</a>
<b>6.1.2 Дополнительная учебная литература</b>				
А.В. Гропянов [и др.]	Разработка процесса изготовления детали [Текст]: методические указания к курсовой работе по технологии конструкционных материалов	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/9_8.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/9_8.pdf</a>
А.В. Гропянов [и др.]	Литейное производство [Текст]: методические указания к лабораторным работам по технологии конструкционных материалов	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/9_3.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/9_3.pdf</a>
А.В. Гропянов [и др.]	Инструменты для обработки отверстий [Текст]: методические указания к лабораторной работе по технологии конструкционных материалов	М-во образования и науки РФ, СПбГТУРП. – СПб.: СПбГТУРП	2015	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/13.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/13.pdf</a>
А.В. Гропянов [и др.]	Литейное производство [Текст]: методические указания к лабораторной работе по технологии конструкционных материалов	М-во образования и науки РФ, ВШТЭ СПбГУПТД. – СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД	2017	<a href="http://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/liteynoe.pdf">http://nizrp.narod.ru/metod/kaftmim/liteynoe.pdf</a>

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

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс] URL: <https://www.iprbookshop.ru/>  
 Электронная библиотека ВШТЭ СПб ГУПТД [Электронный ресурс] URL: <https://nizrp.narod.ru/>  
 Электронно-библиотечная система "Айбукс" [Электронный ресурс] URL: <https://www.books.ru/>

## 6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftWindows 8  
 MicrosoftOfficeProfessional 2013

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

- Режущий инструмент (токарные резцы, фрезы, зенкера, развертки, протяжки, сверла).
- Универсальные угломеры.
- Делительная головка, поворотный круг.

- Кинофильмы: Дуговая сварка, Виды сварки, Сварка плавлением, Сварка давлением, Лазерная сварка, Лазерная резка, Спекание, Технология термической обработки, Формообразование в закрытых штампах, Производство зубчатых колес, Холодная объемная штамповка, Дуговая сварка, Заточка и доводка инструмента, Термическая обработка с индукционным нагревом, Сварка плавлением, Прессование и волочение. Ковка металлов. Химико-термическая обработка стали.

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
А-303	Интерактивный компьютерный-видео-мультимедиа комплекс для микроанализа металлов и сплавов; установка определения критических точек сплавов; установка определения радиального биения зубчатых колес; твердомер Роквелла.