

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 24.11.2023 13:35:50  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»  
(СПбГТИ(ТУ))**

**УТВЕРЖДАЮ**

**Проректор по учебной и  
методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
« 06» июля 2020 года**

**Рабочая программа дисциплины  
ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ  
Направление подготовки  
15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов  
Направленность программы  
№ 20 Проектирование технологических комплексов производства  
энергонасыщенных материалов  
Квалификация  
**Инженер**  
Форма обучения  
**Очная**  
Факультет **Химии веществ и материалов**  
Кафедра **Теоретических основ материаловедения****

Санкт-Петербург

2020

Б1.Б.14

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Разработчик		доцент С.П. Богданов

Рабочая программа дисциплины «Материаловедение» обсуждена на заседании кафедры автоматизации процессов химической промышленности  
протокол от «10» июня 2020 № 10  
Заведующий кафедрой

М.М. Сычёв

Одобрено учебно-методической комиссией факультета химии веществ и материалов  
протокол от «30» июня 2020 № 12  
Председатель

С.Г. Изотова

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель направления подготовки «Проектирование технологических машин и комплексов»		Н.А. Марцулевич
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	04
3. Объем дисциплины .....	05
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	05
4.2. Занятия лекционного типа .....	07
4.3. Занятия семинарского типа	
4.3.2. Лабораторные занятия .....	08
4.4. Самостоятельная работа .....	11
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	11
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	13
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	13
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии .....	14
10.2. Программное обеспечение .....	14
10.3. Информационные справочные системы .....	14
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	14
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья .....	15
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.	
1. Перечень компетенций и этапов их формирования .....	16
2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания .....	16
3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации .....	17
4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	20
5. Вопросы для подготовки к зачёту, .....	21

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения образовательной программы специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<b>ОК-7</b>	способностью к самоорганизации и самообразованию	<b>Уметь:</b> контролировать соблюдение учебного графика. <b>Владеть:</b> Методами поиска необходимой профессионально информации.
<b>ПК-1</b>	способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	<b>Знать:</b> способы обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления. <b>Уметь:</b> контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий. <b>Владеть:</b> способами обеспечения технологичности изделий.
<b>ПК-5</b>	способностью выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения	<b>Знать:</b> основные инструментальные материалы. <b>Уметь:</b> выбирать способы реализации основных технологических процессов для обработки конструкционных материалов. <b>Владеть:</b> методами эксплуатации основного технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к базовым дисциплинам базовой части (Б1.Б.14) и изучается на 2 курсе в 4 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Физика», «Химия», «Математика», «Информатика», «Материаловедение», «Теоретическая механика».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Технология конструкционных материалов» знания, умения и навыки могут быть использованы в научно-исследовательской работе и при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	2/ 72
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>54</b>
занятия лекционного типа	18
занятия семинарского типа, в т.ч.	-
семинары, практические занятия	-
лабораторные работы	18
курсовое проектирование (КР или КП)	КР
КСР	18
Из них на КР	(18)
другие виды контактной работы	-
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>18</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр., реферат, РГР, эссе)	К. р.
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачёт, КР

### 4. Содержание дисциплины.

#### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1.	Введение. Теория и практика формообразования заготовок. Способы получения заготовок и готовых изделий и конструкций Обработка металлов резанием. Физико-механические основы резания. Обработка поверхностей лезвийным и абразивным инструментом. Токарная обработка. Виды и геометрический анализ токарных резцов. Токарные станки.	4		4		ОК-7 ПК-1 ПК-5

	<p>Обработка отверстий. Сверление и растачивание. Инструмент для обработки отверстий. Сверлильные станки. Растачивание. Расточные станки.</p> <p>Фрезерная обработка. Классификация фрез. Фрезерные станки. Шлифование. Шлифовальный инструмент. Способы шлифования.</p>					
2.	<p>Получение неразъёмных соединений. Сварочное производство. Физико-химические основы сварки. Классификация методов сварки. Сварка плавлением, сварка давлением. Пайка. Склеивание.</p>	4		2		ОК-7 ПК-1 ПК-5
3	<p>Обработка металлов давлением. Прокатка, ковка, объёмная и листовая штамповка, прессование, волочение.</p>	4		2	8	ОК-7 ПК-1 ПК-5
4.	<p>Литейное производство. Основы технологии формообразования отливок. Классификация способов литья. Литьё в одноразовые и много-разовые формы. Выбор способа литья. Прогрессивные технологии литья.</p>	4		2	2	ОК-7 ПК-1 ПК-5
5	<p>Электрофизическая и электрохимическая обработка. Композиционные материалы. Физико-технологические основы получения композиционных материалов и изделий из них.</p>	2		6	8	ОК-7 ПК-1 ПК-5
6				1		Итоговое тестирование – тест кафедры ТОМ
7				1		ЗАЧЁТ
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	

#### 4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	<p>Введение. Теория и практика формообразования заготовок. Способы получения заготовок и готовых изделий и конструкций</p> <p>Обработка металлов резанием.</p> <p>Физико-механические основы резания. Обработка поверхностей лезвийным и абразивным инструментом.</p> <p>Токарная обработка. Виды и геометрический анализ токарных резцов. Токарные станки.</p> <p>Обработка отверстий. Сверление и растачивание. Инструмент для обработки отверстий. Сверлильные станки. Растачивание. Расточные станки.</p> <p>Фрезерная обработка.</p> <p>Классификация фрез. Фрезерные станки.</p> <p>Шлифование. Шлифовальный инструмент.</p> <p>Способы шлифования.</p>	4	Презентации по излагаемому материалу
2	<p>Получение неразъёмных соединений.</p> <p>Сварочное производство. Физико-химические основы сварки. Классификация методов сварки.</p> <p>Сварка плавлением, сварка давлением.</p> <p>Пайка. Склеивание.</p>	4	Презентации по излагаемому материалу
3	<p>Литейное производство.</p> <p>Основы технологии формообразования отливок.</p> <p>Классификация способов литья. Литьё в одноразовые и многоразовые формы. Выбор способа литья. Прогрессивные технологии литья.</p>	4	Презентации по излагаемому материалу
4	<p>Обработка металлов давлением.</p> <p>Прокатка, ковка, объёмная и листовая штамповка, прессование, волочение.</p>	4	Презентации по излагаемому материалу
5	<p>Электрофизическая и электрохимическая обработка.</p> <p>Композиционные материалы</p> <p>Физико-технологические основы получения композиционных материалов и изделий из них.</p>	2	Презентации по излагаемому материалу

### 4.3. Занятия семинарского типа.

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия.

#### 4.3.2. Лабораторные занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
1	<p>Геометрический анализ токарного резца</p> <p>Для выполнения лабораторной работы студенты получают три токарных резца. Они должны определить тип и назначение каждого из них, измерить их углы в сечении (<math>\alpha</math>, <math>\gamma</math>, <math>\alpha_1</math>) и в плане (<math>\phi</math>, <math>\phi_1</math>, <math>\epsilon</math>), расшифровать состав сплава, из которого изготовлена режущая пластина и провести расчёт усилия резания <math>P_z</math>, допускаемого прочностью резца.</p>	4	Используются материалы Федерального Центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) <a href="http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=токарная%20обработка">http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=токарная обработка</a>
2	<p>Ознакомление с конструкцией и кинематикой токарного станка и его оснасткой</p> <p>При выполнении лабораторной работы студенты изучают устройство, приводы, передачи и механизмы станка, кинематическую схему токарно-винторезного станка 1К62, составляют кинематические уравнения для главного движения, определяют максимальную и минимальную скорости вращения шпинделя. В процессе выполнения лабораторной работы студенты знакомятся со способами закрепления заготовок на токарном станке и способами обработки конических поверхностей. Студенты получают детали, обработанные на токарном станке и определяют какими токарными резцами они обрабатывались и как закреплялись на станке. Для самостоятельной работы они получают задание по составлению кинематических уравнений и расчёту максимальной и минимальной продольной и поперечной подачи.</p>	2	Используются материалы ФЦИОР <a href="http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=обработка%20резанием">http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=обработка резанием</a>



№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
3	<p>Инструмент для обработки отверстий.</p> <p>Для выполнения лабораторной работы студенты получают образцы инструментов для обработки отверстий (свёрла спиральные и центровые, зенкеры, развёртки, метчики). Они должны определить тип инструмента и его назначение, провести его классификацию, зарисовать режущий элемент и обозначить углы в сечении и в плане, измерить угол <math>\phi</math>. И расшифровать марку сплава из которого он изготовлен.</p>	2	<p>Используются материалы ФЦИОР</p> <p><a href="http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=сверление">http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=сверление</a></p>
4	<p>Фрезы.</p> <p>Для выполнения работы студенты получают образцы фрез, проводят их классификацию, определяют их назначение, расшифровывают марку сплава, из которого они изготовлены, измеряют, зарисовывают, на рисунке показывают расположение углов в сечении.</p>	2	<p>Используются материалы ФЦИОР</p> <p><a href="http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=фрезерование">http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=фрезерование</a></p>
5	<p>Сверлильные станки. Фрезерные станки.</p> <p>Для выполнения работы студенты в соответствии с индивидуальными заданиями получают схемы различных сверлильных станков, изучают их и составляют кинематические уравнения главного движения и движения подачи. Они также получают детали с отверстиями, изготовленными на сверлильных станках. По ним с помощью справочной литературы они определяют какие инструменты были использованы и в какой последовательности, показывают, как на чертежах обозначаются эти отверстия (с учётом точности и допусков на их изготовление).</p> <p>Фрезерные станки.</p> <p>Студенты знакомятся с конструкцией и кинематикой фрезерных станков. Со способами обработки на различных типах фрезерных станков. Студенты получают детали, обработанные на фрезерных станках и определяют, какими фрезами и на каких станках осуществлялась эта обработка, а также показывают, как обработанные поверхности изображаются на чертежах с учётом точности изготовления, шероховатости поверхности и допускам.</p>	2	<p>Используются материалы ФЦИОР</p> <p><a href="http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=станки">http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=станки</a></p>

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
5	<p>Сварка</p> <p>Для выполнения работы студентам выдают образцы сварных соединений полученных с помощью ручной дуговой и аргодуговой сварки. Они оценивают их качество, описывают обнаруженные дефекты, определяют их соответствие ГОСТам на сварные соединения и показывают порядок их обозначение на чертежах в соответствии со стандартом. Студенты во время лабораторной работы знакомятся с образцами сварных соединений, полученных различными методами электродуговой, электроконтактной сварки, сварки электронным лучом и микрошлифами сварных швов.</p>	2	<p>Используются материалы ФЦИОР</p> <p><a href="http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=сварка">http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=сварка</a></p>
5	<p>Листовая штамповка. Операции листовой штамповки. Вытяжка без утонения стенок. Расчёт площади заготовки для изготовления изделия типа «колпачок».</p> <p>При выполнении лабораторной работы в соответствии с индивидуальным заданием студенты рассчитывают площадь листовой заготовки, необходимой для изготовления «колпачка», определяют количество циклов вытяжки и усилие, необходимое для каждой стадии вытяжки с учётом необходимости рекристаллизационного отжига. Также студент получает деталь, изготовленную листовой штамповкой и описывает последовательность операций, необходимых для её изготовления.</p>	1	<p>Используются материалы ФЦИОР</p> <p><a href="http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=обработка давлением">http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=обработка давлением</a></p>
5	<p>Ознакомление с оснасткой для литья в песчаные формы. Разработка чертежа отливки по чертежу детали</p> <p>В процессе выполнения лабораторной работы студенты знакомятся с модельным комплектом для литья в песчаные формы и в соответствии с индивидуальным заданием по чертежу детали разрабатывают эскиз модели с учётом припусков на механическую обработку, технологических припусков (литейных уклонов, галтелей, напусков) и процента усадки.</p> <p>Также студенты знакомятся с различными видами моделей, с формами для литья по выплавляемым моделям, с кокилями различных конструкций.</p>	1	<p>Используются материалы ФЦИОР</p> <p><a href="http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=литьё">http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=литьё</a></p>

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Примечание
6	Компьютерное тестирование	1	Итоговое тестирование – тест кафедры ТОМ
		1	ЗАЧЁТ

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Курсовая работа, часть 1: «Расчёт оптимального режима резания при токарной обработке деталей»	10	Проверка выполненных расчётной части курсовой работы
2	Курсовая работа, часть 2: Реферативная часть. Примеры тем рефератов: 1. Лазерный раскрой металла. Технология. Оборудование. 2. Современные токарные твёрдосплавные пластины. Технология производства. 3. Современные горизонтально-расточные станки. 4. Современные продольно-фрезерные станки. Количество тем – 70, объём реферата не менее 1 п.л. (16 стр.)	8	Проверка, обсуждение и защита курсовой работы

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте Медиа: <http://media.technolog.edu.ru>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Своевременное выполнение обучающимся мероприятий текущего контроля позволяет превысить (достигнуть) пороговый уровень («удовлетворительно») освоения предусмотренных элементов компетенций.

Результаты дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций превышен (достигнут) пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачёта.

Зачёт предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются теоретическими вопросами (для проверки знаний).

При сдаче зачёта, студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 30 мин.

Пример варианта вопросов на зачёте:

**Задание № 1**

1. Литье в песчаные формы, технология, модельный комплект. Требования, предъявляемые к формовочной и стержневой смесям.
2. Автоматическая и полуавтоматическая сварки под слоем флюса.
3. Инструмент для обработки отверстий.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**а) основная литература:**

1. Тестовые задания по материаловедению и технологии конструкционных материалов : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / [А. А. Смолкин и др.] ; Под ред. А. А. Смолкина. - М. : Академия, 2011. - 144 с. - (Высшее профессиональное образование).
2. Колесов, С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: /С.Н. Колесов, Н.С. Колесов. – М.: «Высшая школа», 2007.– 535 с.
3. Материаловедение и технология металлов: учебное пособие для вузов / М.Г. Карпман, Г.П. Фитисов, В.М. Матюнин. – М.: «Высшая школа», 2007. – 862 с.
4. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для студентов заочной формы обучения / М.М. Сычёв [и др.]; – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2008. – 180 с. (Э Б)
5. Технология конструкционных материалов: учебное пособие для студентов заочной формы обучения специальности «Менеджмент высоких технологий» / В.Н. Коробко [и др.]; – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2010. – 100 с.
6. Шевченко, А. А. Физикохимия и механика композиционных материалов: учебное пособие для вузов по направлению подготовки специалистов 150500 "Материаловедение, технологии материалов и покрытий" по спец. 150502 "Конструирование и производство изделий из композиционных материалов"/ А. А. Шевченко. – СПб.: «Профессия», 2010. – 223 с.
7. Материаловедение и технологические процессы в машиностроении : учебное пособие для студентов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С. И. Богодухов [и др.] ; Под общ. ред. С. И. Богодухова. - Старый Оскол : ТНТ, 2013. - 560 с.
8. Коробко, В.Н. Основы технологии конструкционных материалов : Учебное пособие / В. Н. Коробко, М. М. Сычев, А. Б. Романов ; СПбГТИ(ТУ). Каф. теоретических основ материаловедения. - СПб. : [б. и.], 2012. - 97 с. (Э Б)

**б) дополнительная литература**

2. Григорьянц, А.Г. Технологические процессы лазерной обработки: учебное пособие для вузов по спец. "Машины и технология высокоэффективных процессов обработки материалов" направления подготовки "Машиностроительные технологии и оборудование"/ А. Г. Григорьянц, И. Н. Шиганов, А. И. Мисюров; под ред. А. Г. Григорьянца. – 2-е изд., стер.. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. – 663 с.

3. Никифоров, В.И. Электрофизические и электрохимические технологии Практикум по электрохимической размерной обработке: учебное пособие / В. И. Никифоров, В. С. Медко, А. И. Фоломкин; СПбГПУ. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010. – 111 с.
4. Материаловедение и технология металлов: учебник для вузов. /Г.П. Фетисов [и др.]; – М.: «Высшая школа», 2008. – 877 с.
5. Материаловедение и технология конструкционных материалов: / О.С. Комаров, Л.Ф. Керженцева. – Минск.: «Новое знание», 2009. – 670 с.
6. Материаловедение и технология конструкционных материалов: /В.Б. Арзамасов [и др.]; – М.: «Академия», 2007. – 447 с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

1. учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>  
электронно-библиотечные системы:
2. «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
3. «Лань» <http://e.lanbook.com>
4. <http://www.bibliotekar.ru/materialy/71.htm>
5. <http://www.infopumps.ru/catalog/steel.php>
6. [http://www.chemport.ru/chemical encyclopedia article 1779.html](http://www.chemport.ru/chemical%20encyclopedia%20article%201779.html)
7. <http://www.ingibitory.ru>
8. <http://slovari.yandex.ru/dict/krugosvet/article/5/57/1011691/htm>
9. [tom-spbgti.narod.ru](http://tom-spbgti.narod.ru)
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов  
<http://fcior.edu.ru/search.page?phrase=>
11. [www.ibooks.ru](http://www.ibooks.ru)
12. [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

Все виды занятий по дисциплине «Технология конструкционных материалов» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТО СПбГТИ 020-2011. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лабораторные занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 016-2014. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

Рубежный контроль. По окончании изучения курса «Технология конструкционных материалов» проводится тест, перед началом каждой лабораторной работы студенты отвечают на контрольные вопросы и при сдаче отчёта по работе они её защищают. Итоговый контроль – зачёт.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **10.1. Информационные технологии.**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

чтение лекций с использованием слайд-презентаций;

использование материалов ( в т. ч. контроль и тестирование) ФЦИОР;

<http://fcior.edu.ru/search.page?Phrase>

взаимодействие с обучающимися посредством электронной почты.

### **10.2. Программное обеспечение.**

- Windows,
- StarOffice, OpenOffice.

### **10.3. Информационные справочные системы.**

Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для ведения лекционных и практических занятий на кафедре используются четыре аудитории на 27; 18; 14; 28 посадочных мест, оборудованная средствами оргтехники, на 27 посадочных мест. Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс (27 посад. мест), оборудованный средствами оргтехники и персональными компьютерами, объединенными в сеть. Аудитория на 28 пос. мест оборудована средствами оргтехники.

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Ультразвуковой твёрдомер «Константа К5У»
2. Твёрдомер по методу Роквелла РТТ 5011
3. Микротвёрдомер ПМТ-3
4. Микроскопы измерительные – 10 шт
5. Микроскопы металлографические МИМ-5, МИМ-6, МИМ-7 – 13 шт.
6. Окулярная видеокамера к микроскопу ALTAMI USB
7. Электropечи камерные СНОЛ 3/11 – 2 шт
8. Сушильный шкаф ШС-80-01 СПУ
9. Весы аналитические электронные ВЛР 200
10. Видеопроектор NTC
11. Электроточило ЭТ 62, сверлильный станок 2М 1060
12. Полировальные машины АОЛ 21-4 – 2 шт,
13. Пресс гидравлический – 150 атм.
14. Коллекция токарных резцов и комплект угломеров для определения их геометрических характеристик

15. Коллекция инструментов для обработки отверстий:  
Свёрла спиральные, центровые, кольцевые.  
Зенкеры цилиндрические, конические.  
Развёртки цилиндрические, конические, машинные ручные. Метчики
16. Коллекция фрез:  
Концевые, шпоночные, осевые, фасонные, модульные, фрезерные головки.
17. Коллекция сварных соединений, полученных различными методами: ручная дуговая сварка, электроконтактная (стыковая, точечная, роликовая), электронным лучом, наплавка). Дифекты сварных швов.
15. Комплект оснастки для изготовления песчаной формы.Формы для литья по выплавляемым моделям. Кокили для литья в металлические формы.

## **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Технология конструкционных материалов»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования.**

<i>Компетенции</i>		
Индекс	Формулировка	Этап формирования
<b>ОК-7</b>	<b>способностью к самоорганизации и самообразованию</b>	промежуточный
<b>ПК-1</b>	<b>способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</b>	промежуточный
<b>ПК-5</b>	<b>способностью выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.</b>	промежуточный

**2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания.**

Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 1	Владеет навыками работы с персональ-ным компьютером, систематически изуча-ет научно-техничес-кую информацию по профилю подготовки, способен обеспечи-вать технологичность изделий.	Правильные ответы на вопросы к зачёту Своевременная сдача отчётов по лабораторным работам, прохождение тестирования. Курсовая работа.	ОК-7 ПК-1 ПК-5
Освоение раздела №2	Способен обеспечи-вать оптимальность процессов изготовле-ния изделий, владеет навыками работы с персональным компь-ютером, системати-чески изучает научно-техническую инфор-мацию по профилю подготовки.	Правильные ответы на вопросы к зачёту Своевременная сдача отчётов по лабораторным работам, прохождение тестирования. Курсовая работа.	ОК-7 ПК-1 ПК-5



Показатели оценки результатов освоения дисциплины	Планируемые результаты	Критерий оценивания	Компетенции
Освоение раздела № 3	Умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий, владеет навыками работы с персональным компьютером, систематически изучает научно-техническую информацию по профилю подготовки.	Правильные ответы на вопросы к зачёту Своевременная сдача отчётов по лабораторным работам, прохождение тестирования. Курсовая работа.	ОК-7 ПК-1 ПК-5
Освоение раздела №4	Способен обеспечить оптимальность процессов изготовления изделий, владеет навыками работы с персональным компьютером, систематически изучает научно-техническую информацию по профилю подготовки.	Правильные ответы на вопросы к зачёту Своевременная сдача отчётов по лабораторным работам, прохождение тестирования. Курсовая работа.	ОК-7 ПК-1 ПК-5
Освоение раздела № 5	Владеет навыками работы с персональным компьютером, систематически изучает научно-техническую информацию по профилю подготовки, способен обеспечить технологичность изделий.	Правильные ответы на вопросы к зачёту Своевременная сдача отчётов по лабораторным работам, прохождение тестирования. Курсовая работа.	ПК-1 ПК-5 ОК-7

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ):

если по дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачета, то результат оценивания – «зачтено», «не зачтено»;

### **3. Типовые контрольные задания для проведения текущей и промежуточной аттестации.**

а) В соответствии с компетенциями перечень вопросов по оценке знаний, умений и навыков приведены в Приложении 1 п. 5. Перед выполнением лабораторных работ студенты отвечают на контрольные вопросы. Эти же знания необходимы, в том числе для выполнения контрольных заданий Федерального Центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) и для ответов на вопросы теста.

Пример вопросов зачёта (Раздел № 1)

1. Обработка металлов резанием. Токарные резцы (7 типов).
2. Геометрический анализ токарного резца. Поверхности, плоскости, углы.
3. Инструмент для обработки отверстий.
4. Классификация фрез.
5. Встречное и попутное фрезерование. Преимущества и недостатки.

6. Назначение фрез. Острый и затылованный зуб фрезы.
7. Режим резания. Главное движение и движение подачи: при токарной, сверлильной и фрезерной обработке.
8. Что такое подача? Единицы измерения подачи при токарной, сверлильной и фрезерной обработках.

Пример: вопросы к лабораторной работе «Геометрический анализ резца»

1. Классификация токарных резцов.
2. Поверхности и углы токарных резцов.
3. Назначение прямого проходного резца.
4. Назначение подрезного резца.
5. Назначение отрезного резца.
6. Назначение проходного резца с отогнутой головкой.
7. Назначение расточных резцов.
8. Назначение упорных резцов.
9. Режим резания.
10. Расшифровать маркировку станка 1К62, 1А665.

Примеры билетов теста (к вопросам прилагается 6 вариантов ответов, один из которых правильный)

Билет № 1

- 1.1 Какие из алюминиевых сплавов является литейными?
- 2.1 Прямой проходной резец предназначен для обработки:
- 3.1 Режим резания это:
- 4.1 Шпиндель токарно-винторезного станка расположен в:
- 5.1 Марка станка 1К62 расшифровывается как:
- 6.1 Количество режущих кромок у спирального сверла:
- 7.1 Инструмент для прокатки называется:
- 8.1 Состав стали Р9 расшифровывается как:
- 9.1 Почему при ручной дуговой сварке для увеличения толщины свариваемых заготовок нельзя произвольно увеличивать сварочный ток?

Примеры контрольных вопросов по материалам ФЦИОР

1. Контроль. Виды резцов и инструментальных материалов (5,72 Мб)
2. Контроль. Конструкция и применение токарных резцов (2,48 Мб)
3. Контроль №1. Геометрические параметры резцов (1,49 Мб)
4. Контроль №2. Геометрические параметры резцов (2,75 Мб)
5. Контроль. Обозначения резцов (4,06 Мб)
6. Контроль. Классификация и назначение токарных станков (4,74 Мб)
7. Контроль. Средства технологического оснащения токарно-винторезных станков (3,89 Мб)
8. (3,89 Мб)
9. Контроль №1. Основные средства технологического оснащения, применяемые на станках токарной группы (5,73 Мб)
10. Контроль №2. Средства технологического оснащения для станков токарной группы (7,17 Мб)

Сформированных у студента компетенции **ОК-7** оценивается по результатам соблюдения учебного графика: своевременности сдачи отчётов по лабораторным работам, прохождению тестирования и защиты курсовой работы, и правильные ответы по теоретической части курса

**б) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ОК-7:**

1. Лазерный раскрой металла. Технология. Оборудование.
2. Современные токарные твёрдосплавные пластины. Технология производства.
3. Современные продольно-фрезерные станки.
4. Современные токарно-карусельные станки.
5. Размерная электрохимическая обработка.
6. Литьё по газифицируемым моделям.
7. Дефекты и методы контроля сварных соединений.
8. Литьё по пенополистироловым (ППС) моделям.
9. Литьё по «ледяным» (размораживаемым) моделям.
10. Получение неразъёмных соединений пластмассовых деталей.
11. Порошковая металлургия. Способы формообразования заготовок и деталей.
12. Изготовление зубчатых колёс.
13. Устройство и классификация прокатных станов.
14. Электродуговая сварка под водой.
15. Магнитные методы неразрушающего контроля.
16. Современные промышленные лазеры.
17. Акустические методы и средства неразрушающего контроля.
18. Сварка алюминиевых сплавов. Особенности технологии.
19. Сварка титановых сплавов. Особенности технологии.
20. Притирка поверхностей. Инструмент. Технология.
21. Хонингование. Инструмент. Технология.
22. Суперфиниш. Инструмент. Технология.
23. Копировально-фрезерные станки – технология обработки.
24. Стругание. Технология. Стругальные станки.
25. Разливка стали. Непрерывная разливка.
26. Долбление. Технология. Долбёжные станки.
27. Токарно-револьверные станки.
28. Дефекты отливок и их исправление.
29. Инструмент для шлифования.
30. Склеивание. Клееные соединения
31. Электромагнитный неразрушающий контроль.
32. Анодно-механическая обработка. Оборудование. Технология.
33. Круглошлифовальные станки.
34. Плоскошлифовальные станки.
35. Склеивание. Клееные соединения
36. Разливка стали. Непрерывная разливка.
37. Современные горизонтально-расточные станки.
38. Гибка. Гнутые профили. Технология. Оборудование.
39. Гибка. Гнутые профили. Технология. Оборудование.
40. Ковочные молоты и пресса. Виды. Кострукция.
41. Сварка трением с перемешиванием.
42. 3D-печать.

**в) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-1:**

**Вопросы для подготовки к зачёту.** Контроль и тестирование по материалам ФЦИОР (<http://fcior.edu.ru/search.page?Phrase>) и теста кафедры ТОМ

1. Обработка металлов резанием. Токарные резцы (7 типов).
2. Геометрический анализ токарного резца. Поверхности, плоскости, углы.
3. Классификация фрез.
4. Встречное и попутное фрезерование. Преимущества и недостатки.
5. Назначение фрез. Острый и затылочный зуб фрезы.
6. Режим резания. Главное движение и движение подачи: при токарной, сверлильной и фрезерной обработке.
7. Что такое подача? Единицы измерения подачи при токарной, сверлильной и фрезерной обработках.
8. Устройство токарного станка. Виды обработки, производимые на токарном станке.
9. Способы закрепления деталей на токарном станке.
10. Способы обработки конических поверхностей на токарном станке. Способы реверсирования.
11. Классификация фрезерных и сверлильных станков.
12. Схемы шлифования: центровое (врезное, проходное), бесцентровое.
13. Шлифование: врезное, глубинное, ступенчатое. Шлифование плоских поверхностей.
14. Классификация процессов сварки. Сварочные дефекты.
15. Схемы электродуговой сварки. Ручная дуговая сварка. Источники питания.
16. Схема сварки металлическим покрытием электродом. Назначение электродного покрытия.
17. Автоматическая и полуавтоматическая сварки под слоем флюса.
18. Сварка в атмосфере защитных газов. Аргонодуговая сварка.
19. Сварка в атмосфере защитных газов. Сварка в атмосфере углекислого газа.
20. Плазменная сварка.
21. Электрошлаковая сварка.
22. Сварка электронным лучом в вакууме.
23. Газовая сварка.
24. Кислородная резка металлов.
25. Сварка давлением. Контактная сварка. Стыковая сварка.
26. Точечная сварка. Рельефная сварка.
27. Шовная (роликовая) сварка. Торцевая сварка.
28. Холодная сварка. Сварка трением.
29. Ультразвуковая сварка. Сварка взрывом.
30. Газопрессовая сварка. Диффузионная сварка в вакууме.
31. Обработка металлов давлением. Прокатка.
32. Изготовление труб.
33. Ковка. Основные операции.
34. Горячая объемная штамповка (открытые и закрытые штампы).
35. Специализированные процессы получения заготовок: вальцовка, штамповка на ротационно-ковачных машинах, высадка на электровысадочных машинах, раскатка кольцевых заготовок, горячая накатка зубчатых колес.
36. Холодная штамповка. Холодное выдавливание.
41. Холодная листовая штамповка. Операции листовой штамповки: отрезка, вырубка и пробивка, гибка, вытяжка (2 вида).

42. Операции листовой штамповки: вытяжка (2 вида), отбортовка, обжим, формовка.
43. Прессование. Волочение.
44. Классификация методов литья. Литейные дефекты.
45. Литье в песчаные формы, технология, модельный комплект. Требования, предъявляемые к формовочной и стержневой смесям.
46. Чертеж отливки, припуски, напуски, уклоны, галтели и их назначение. Технологическая схема литья в песчаные формы.
47. Литье в оболочковые формы.
48. Литье по выплавляемым моделям.
49. Литье в металлические формы (в кокиль, под давлением, центробежное).
50. Литье под низким давлением, литье вакуумным всасыванием, непрерывное литье, жидкая штамповка.
51. Сущность электрохимической обработки.
52. Электрохимическое полирование.
53. Электрохимическая размерная обработка.
54. Электроэрозионные методы обработки. Электроискровая обработка.
55. Электроэрозионные методы обработки. Электроимпульсная обработка.
56. Технологии производства композиционных материалов и изделий.

**г) Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-5:**

57. Инструментальные материалы.
58. Инструментальные стали. Маркировка, Свойства.
59. Керамические и сверхтвёрдые материалы.
60. Маркировка шлифовальных кругов.
61. Абразивные материалы, абразивные инструменты. Маркировка (параметры).
62. Инструмент для обработки отверстий.
63. Композиционные материалы. Классификация. Применение.
64. Порошковые стали и сплавы. Твёрдые сплавы.
65. Дисперсноупрочнённые сплавы.

К зачёту допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля. При сдаче зачёта студент получает три вопроса из перечня, приведённого выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы – до 30 минут.

**4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СПб ГТИ(ТУ) 016-2015 КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов

**5. Курсовая работа,**

**5.1 Часть № 1 (расчётная)**

**Оптимальным режимом резания называется режим, обеспечивающий наибольшую производительность и наименьшую себестоимость обработки при условии получения заданной точности размеров и шероховатости поверхности. При этом желательно наиболее полное использование режущих свойств инструмента и эксплуатационных возможностей станка**

Целью настоящей работы является, пользуясь нормативными таблицами и эмпирическими формулами, определить наиболее рациональный режим токарной обработки детали на заданном токарном станке. Основными элементами режима резания при точении являются:

1. **Глубина резания  $t$**  (мм)
2. **Значение подачи  $S$**  (мм/об)
3. **Скорость резания  $V$**  (м/мин)

**Для решения этой задачи должны быть известны:**

1. Размеры и материал заготовки (марка, твердость, прочность, состояние поверхности);
2. Размеры обрабатываемой детали, точность размеров и шероховатость поверхности;
3. Паспортные данные станка;
4. Способ закрепления детали на станке (определяется из размеров заготовки – соотношения её диаметра и длины).

**Оптимальный режим резания устанавливают в такой последовательности:**

1. Выбирают режущий инструмент по материалу и геометрическим параметрам режущей части;
2. Устанавливают глубину резания  $t$  (мм);
3. Определяют подачу  $s$  (мм/об) и принимают ближайшее ее значение по паспорту станка;
4. Задав период стойкости инструмента, по принятым  $t$  и  $s$ , определяют скорость резания  $v$  (м/мин). (**СТОЙКОСТЬ инструмента  $T$  – время его работы между переточками, при достижении нормы износа**);
5. По найденной скорости резания рассчитывают частоту вращения детали и принимают ближайшее меньшее значение из имеющихся по паспорту станка;
6. Проверяют выбранные режимы:
  - а. по прочности державки резца;
  - б. по прочности механизма подачи станка;
  - в. по мощности станка;
  - г. по жесткости детали.

**Варианты заданий по курсовой работе:**

Черновое точение

Усилие, допускаемое слабым звеном подачи станка  $P_{ст} = 3600Н$

Предел прочности на изгиб для углеродистой стали (материал державки резца):

$\sigma_{изг} = 2 \times 10^8 Н/м^2$  (200 МПа, 20 кг/мм<sup>2</sup>)

Способ закрепления заготовки на станке выбирается в соответствии с рекомендациями, приведёнными в методических указаниях «Токарная обработка» ( $L/d < 4$  – в патроне;  $L/d = 4 - 6$  – в патроне и подвижном центре;  $L/d = 6 - 10$  – в центрах).

Таблица – Задания по курсовой работе

Номер варианта	Материал	$\sigma_b$ МПа (кГс/мм <sup>2</sup> )	Твёрдость НВ МПа (кГс/мм <sup>2</sup> )	Диаметр детали d, мм	Диаметр заготовки d, мм	Длина L, мм	Характер поверхности (№ - табл.б)	Шероховатость поверхности после обработки R <sub>z</sub> , мкм	Размер державки, мм x мм	Материал инструмента
	Сталь 40Х	900 (90)	2000 (200)	30	34	300	2	40	16x25	T5K10
1	Сталь 08	324	1310	40	46	310	1	40	20x25	P18
2	Сталь 10	341	1430	35	40	320	2	100	16x25	P18
3	Сталь 15	373	1490	45	50	330	3	100	16x25	T14K8
4	Сталь 20	412	1630	56	62	340	3	60	20x25	BK4
5	Сталь 25	451	1700	55	60	450	2	60	20x25	BK6