

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет  
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Физическое материаловедение и биомедицинская инженерия»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине

***Б.1.1.18 «Технология конструкционных материалов»***

направления подготовки

*15.03.01 «Машиностроение»*

*Профиль – Оборудование и технология сварочного производства*

*Квалификация – бакалавр*

форма обучения - заочная

Курс – 2

Семестр – 3, 4

Всего часов – 216

из них:

Лекций – 12 ч

Практические занятия – 20 ч

Лабораторные работы – 8 ч

Самостоятельная работа – 176 ч

Курсовая работа – нет

Курсовой проект – нет

Контрольная работа – 3 семестр

Зачет – 3 семестр

Экзамен – 4 семестр

## **1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе.**

Цель преподавания дисциплины:

Основная цель преподавания данной дисциплины состоит в том, чтобы дать студентам знания о металлах и конструкционных материалах и об основных технологических методах формообразования из них заготовок и деталей машин; ознакомить студентов с перспективами развития и совершенствования различных технологических процессов обработки.

Задачи изучения дисциплины:

- Изучить основные металлы и конструкционные материалы, их физико-механические и химические свойства, а также области применения;
- Изучить основные технологические методы получения заготовок литьем, обработкой давлением, сваркой, механической обработкой резанием, электрофизическими и электрохимическими способами.

Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для усвоения данной дисциплины:

В значительной мере усвоение данного курса базируется на знаниях, полученных из курсов Химии, Физики, инженерной геометрии и компьютерной графики.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Для успешного освоения дисциплины «Технология конструкционных материалов» студентам необходимо обладать знаниями в области следующих дисциплин: Б.1.1.7 «Химия», Б.1.1.6 «Физика», Б.1.1.5 «Математика».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ПК-17

Знать: классификацию материалов, применяемых в машиностроении и приборостроении; основы литейного и сварочного производства, обработки материалов давлением, резанием и другими способами

Уметь: оценивать взаимосвязь между составом, строением и свойствами материалов; пользоваться специальной литературой и другими информационными данными; использовать методы контроля и испытаний свойств металлов, а также соответствующее оборудование, аппаратуру и приборы контроля, выбирать наиболее рациональные и экономичные методы формообразования заготовок и деталей машин

Владеть: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования

#### 4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лекции	Коллоквиум	Лабораторные	Практические	СРС
3-й семестр									
1		1	Основы производства материалов для изделий машиностроения	36	2	-	-	6	28
		2	Производство заготовок методами литья.	36	2	-	-	6	28
4-й семестр									
		3	Производство заготовок пластическим деформированием	46	2	-	2	2	40
2		4	Процессы формирования неразъемных соединений.	46	2	-	2	2	40
		5	Формообразование поверхностей деталей со снятием и без снятия стружки.	52	4	-	4	4	40
<b>Всего</b>				<b>216</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>176</b>

#### 5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
3-й семестр				
1	2	1	Основы производства материалов для изделий машиностроения. Изделия машиностроения, служебное назначение и показатели качества. Изделие как объект производства. Жизненный цикл изделия. Материалы, применяемые в машиностроении. Черные и цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы. Основные методы получения конструкционных материалов. Классификация способов получения заготовок.	1-11
2	2	2	Производство заготовок методами литья. Классификация способов литья. Литье в одноразовые и многократные формы. Специальные способы литья. Выбор способа литья.	1-8
4-й семестр				
3	2	1	Производство заготовок пластическим деформированием. Основа технологии формообразования поковок, штамповок, листовых оболочек. Выбор способа получения заготовок обработкой давлением.	2-8
4	2	2	Процессы формирования неразъемных соедине-	3-7

			ний. Выполнение подвижных и неподвижных соединений. Сварные, паяные, клеевые и комбинированные соединения. Физико-химические основы свариваемости. Основы формообразования сварных конструкций. Понятие о технологичности заготовок. Методы сварки плавлением и давлением. Пайка материалов. Получение неразъемных соединений склеиванием.	
5	4	3-4	Формирование поверхностей деталей со снятием и без снятия стружки. Классификация методов формообразования поверхности деталей. Механическая обработка деталей резанием. Кинематические и геометрические параметры процесса резания. Физико-химические основы резания. Обработка поверхностей лезвийным, абразивным инструментом. Основы электрофизических и электрохимических способов обработки. Средства технологического оснащения при разных методах обработки. Вопросы автоматизации процессов получения заготовок, изготовления деталей и сборки изделия. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ. Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий. Износостойкие, антикоррозионные и декоративные покрытия	1-8, 10

## 6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом

## 7. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	№ работы	Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	6	1-2	Источники питания и физические процессы при дуговой сварке. Макроструктура сварных соединений. Методы исследования качества сварных соединений	2-8
2	6	3-4	Исследование материала с помощью ультразвукового дефектоскопа УСД-50.	3-9
3	2	5-6	Обработка металлов точением. Конструкция и геометрия токарных резцов. Изучение конструкций и основных параметров резцов.	4-9
4-5	6	7	Обработка металлов сверлением. Изучение геометрии сверл и кинематики сверлильного станка.	9-11

## 8. Занятия для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего час	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	28	Производство алюминия, меди, титана.	1-3
1	28	Формовочные и стержневые смеси для изготовления одноразовых форм. Оборудование для механизации процессов формовки и заливки расплава в формы.	2-8
2	40	Схемы деформирования материала. Оборудование и инструмент, применяемые при формообразовании заготовок в твердой фазе. Автоматизация процессов горячей и холодной обработки металлов давлением.	2-4
3	20	Макро- и микроструктура сварных соединений. Оборудование и инструмент, применяемые при сварке. Контроль качества сварных соединений. Пайка, технология пайки, контроль качества паяных соединений.	5-9
4	20	Формирование поверхностей по методу обкатки. Кинематика станков токарной группы, сверлильной группы и фрезерной группы. Ресурсосберегающие технологии. Кинематика шлифовальных станков.	1-3
5	40	Физико-технологические основы получения композиционных материалов. Особенности получения деталей из порошковых композиционных материалов. Изготовление резиновых изделий и полуфабрикатов. Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения	1-4

### 10. Расчетно-графическая работа

Учебным планом не предусмотрена

### 11. Курсовой проект

Учебным планом не предусмотрен

### 12. Курсовая работа

Учебным планом не предусмотрена

### 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

– Текущий контроль усвоения лекционного материала. Представляет собой один вопрос, ответ на который студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. Поставленные вопросы требуют

точных и коротких ответов. Текущий контроль проводится в устном виде в конце лекции в течение 5 минут. Проверяется правильность восприятия нового материала.

– Экспрессные опросы. Представляют собой набор коротких вопросов по определенной теме, требующих быстрого и короткого ответа. Проверяются знания текущего материала. Проводятся в письменном виде в течение 5 минут в начале лекции.

– Промежуточная аттестация (модуль) по темам лекции 1-2 и сформированным компетенциям ПК-17 в форме устного зачета и компьютерного тестирования.

– Промежуточная аттестация (модуль) по темам лекции 3-5 и сформированным компетенциям ПК-17 в форме устного зачета и компьютерного тестирования.

– Итоговая аттестация (экзаменационные билеты) по результатам изучения дисциплины в форме письменного экзамена и компьютерного тестирования, для оценки формирования следующих компетенций: ПК-17 .

№ п/п	Наименование дисциплины и код по базовому учебному плану	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	Технология конструктивных материалов	Знать: классификацию материалов, применяемых в машиностроении и приборостроении; основы литейного и сварочного производства, обработки материалов давлением, резанием и другими способами	Лекции. Самостоятельная работа. Семинары. Семинары в диалоговом режиме, в виде групповых дискуссий	Тестирование
		Уметь: оценивать взаимосвязь между составом, строением и свойствами материалов; пользоваться специальной литературой и другими информационными данными; использовать методы контроля и испытаний свойств металлов, а также соответствующее оборудование, аппаратуру и приборы контроля, выбирать наиболее рациональные и экономичные методы формообразования заготовок и деталей машин	Практические работы с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Тестирование, рефераты

	Владеть: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования	Лекции. Семинарские занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Экзамен
--	--	--	---------

Б.1.1.17 «Технология конструкционных материалов»

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: классификацию материалов, применяемых в машиностроении и приборостроении</p> <p>Умеет: оценивать взаимосвязь между составом, строением и свойствами материалов</p> <p>Владеет: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает: классификацию материалов, применяемых в машиностроении и приборостроении; основы литейного и сварочного производства</p> <p>Умеет: оценивать взаимосвязь между составом, строением и свойствами материалов; пользоваться специальной литературой и другими информационными данными; использовать методы контроля и испытаний свойств металлов, а также соответствующее оборудование, аппаратуру и приборы контроля</p> <p>Владеет: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования</p>
Высокий (отлично)	<p>Знает: классификацию материалов, применяемых в машиностроении и приборостроении; основы литейного и сварочного производства, обработки материалов давлением, резанием и другими способами</p> <p>Умеет: оценивать взаимосвязь между составом, строением и свойствами материалов; пользоваться специальной литературой и другими информационными данными; использовать методы контроля и испытаний свойств металлов, а также соответствующее оборудование, аппаратуру и приборы контроля, выбирать наиболее рациональные и экономичные методы формообразования заготовок и деталей машин</p> <p>Владеет: умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать</p>

### **Экзаменационные вопросы**

1. Основные физико-химические процессы получения чугуна.
2. Основные физико-химические процессы получения стали.
3. Производство сталей в мартеновских печах, конвертерах и электродуговых печах.
4. Способы повышения качества стали: обработка синтетическими шлаками, вакуумирование жидкой стали, электрошлаковой переплав.
5. Производство цветных металлов.
6. Классификация способов литья.
7. Литье в одноразовые и многоразовые формы.
8. Специальные способы литья.
9. Общая характеристика обработки металлов давлением.
10. Сущность процесса прокатки. Продукция прокатного производства.
11. Прессование: сущность процесса, инструмент и оборудование.
12. Волочение: сущность процесса, инструмент и оборудование.
13. Способы получения поковок: ковка, горячая объемная штамповка.
14. Холодная объемная штамповка. Листовая штамповка.
15. Физико-химические основы свариваемости металлов.
16. Методы сварки плавлением и давлением.
17. Получение неразъемных соединений склеиванием.
18. Физико-химические основы резания.
19. Обработка поверхностей лезвийным и абразивным инструментом.
20. Особенности обработки детали на станках с ЧПУ
21. Электрохимические и электрофизические способы обработки.
22. Изготовление полуфабрикатов и деталей методом порошковой металлургии.
23. Износостойкие, антикоррозионные и декоративные покрытия.
24. Изготовление изделий из пластмасс.
25. Изготовление резиновых изделий.
26. Проблема обеспечения качества изделий.
27. Задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструмента и приспособлений.
28. Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения.

### **Вопросы для экзамена**

Учебным планом не предусмотрены

### **Тестовые задания по дисциплине**

Размещены в системе АСТ СГТУ

### **14. Образовательные технологии**



В учебном процессе применяются активные и интерактивные формы проведения занятий в виде компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций, учебных фильмов.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

1. Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint или их аналоги для просмотра и редактирования текста и презентаций).

2. Проигрыватель Windows Media (или аналогичная программа для просмотра видеофильмов с установленными кодеками последней доступной версии),

3. Adobe Acrobat Reader (или аналогичная программа для просмотра PDF-файлов)

4. Adobe Flash Player (или аналогичная программа для просмотра flash-анимации).

5. Программный пакет MathCad и MatLab.

Практические занятия проводятся в дисплейном классе. Пакет программ для моделирования составлен в среде Mathcad.

## **15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине**

### **ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Солнцев Ю.П. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов/ Солнцев Ю.П., Ермаков Б.С., Пирайнен В.Ю.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: ХИМИЗДАТ, 2014.— 504 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22545>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Материаловедение в машиностроении и промышленных технологиях : учебно-справ. руководство / В.А. Струк [и др.]. - Долгопрудный : ИД "Интеллект", 2010. - 536 с. Всего экземпляров: 10

3. Перинский В.В. Материаловедение специальных материалов машиностроения: учеб. пособие/ В.В. Перинский, В.Н. Лясников, Г.П. Фетисов. - Саратов: Саратов. гос. техн. ун-т, 2011. - 504 с. Всего экземпляров:40

4. Адаскин А.М., Зуев В.М. Материаловедение и технология материалов : учеб. пособие / А. М. Адаскин, В. М. Зуев. - 2-е изд. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2014. - 336 с. Всего экземпляров:5

5. Зарембо Е.Г. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное иллюстрированное пособие/ Зарембо Е.Г.— Электрон. текстовые данные.— М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2009.— 49 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16216>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

### **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

6. Буслаева Е.М. Материаловедение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Буслаева Е.М.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2012.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/735>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Вишневецкий, Ю. Т. Материаловедение для технических колледжей : учебник / Ю. Т. Вишневецкий. - 4-е изд. - М. : ИТК "Дашков и К", 2009. - 332 с.

8. Арзамасов, В.Б. Материаловедение: учебник для студентов высших учебных заведений/ В.Б. Арзамасов, А.А. Черепяхин. – М.: Издательство «Экзамен», 2009. – 351 с. Всего экземпляров: 3

9. Майтаков А.Л. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Майтаков А.Л., Берязева Л.Н., Ветрова Н.Т.— Электрон. текстовые данные.— Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2009.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14396>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

#### ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ

8. Материаловедение [Текст] : науч.-техн.журн. - М. : ООО "Наука и технологии". (2009-2012) - ISSN 1684-579X.

9. Механика композиционных материалов и конструкций : рАН. - М. : ИПРИМ. (2010-2015). ISSN 1029-6670.

10. Перспективные материалы : рАН. - М. : ООО "Интерконтакт Наука". (2010-2015). ISSN 1028-978X.

#### **16. Материально-техническое обеспечение**

Занятия проводятся в помещении для лекционных занятий, оборудованное основными средствами для проведения занятий (экран, персональный компьютер, проектор), снабженное необходимым количеством посадочных мест (один стол на двух обучающихся, стулья).

Самостоятельная работа студентов проводится в специализированном компьютерном классе с возможностью выхода в локальную сеть и глобальную Интернет сеть, с доступом в электронно-библиотечную систему, электронную библиотеку вуза и электронную информационно-образовательную среду.

Практические работы проводятся в социализированных учебных лабораториях с применением следующего оборудования и образцов:

- Токарный станок;
- Сверлильный станок

На лабораторных работах применяются наглядные плакаты: процесс токарной обработки, процесс фрезерной обработки.