

Министерство образования и науки Российской Федерации  
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Ковровская государственная технологическая академия имени В.А. Дегтярева»

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета МТФ

Пискарев М.Ю.  
 “ ” 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.Б.20 Технологические процессы в машиностроении**

*(шифр и наименование дисциплины по учебному плану)*

**Направление подготовки** 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

**Квалификация (степень) выпускника** бакалавр  
(бакалавр)

**Профиль подготовки бакалавра** Технология машиностроения

**Форма обучения** очная полная  
(очная, очно-заочная и др.)

**Программа подготовки** академический бакалавриат  
**Выпускающая кафедра** Технологии машиностроения

**Кафедра-разработчик рабочей программы** Технологии машиностроения  
(название)

Семестр	Трудоем- кость общая час. (з.е.)	Контактная работа				СРС, час.	Форма промежуточной аттестации (экз./зачет)
		Трудоем- кость контакт- ной работы, час.	Лек- ций, час.	Практич. занятий, час.	Лаборат. работ, час.		
3	144	68	34	17	17	76	экзамен
<b>Итого</b>	144	68	34	17	17	76	<b>экзамен</b>

Ковров  
 2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Разделы рабочей программы

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП ВПО
3. Структура и содержание дисциплины
4. Формы контроля освоения дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

### Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы  
Приложение 2. Оценочные средства и методики их применения

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Программу составил(и):

Золотарева О.В., к.т.н., доцент кафедры ТМС \_\_\_\_\_

Эксперт(ы):

Воркуев Д.С. – заместитель начальника цеха №41 по подготовке производства  
ОАО «ЗиД» (г.Ковров), д.т.н. \_\_\_\_\_

Фомин Б.И. – технический директор ОАО КЭМЗ (г.Ковров) \_\_\_\_\_

Щёткин А.В. - начальник технологического бюро ОГТ  
ОАО «ЗиД» (г.Ковров), к.т.н. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена на заседании кафедры Технология машиностроения  
Протокол № \_\_\_\_\_ от “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой Житников Ю.З., д.т.н., профессор \_\_\_\_\_

Программа одобрена на заседании УМК механико-технологического факультета

Председатель УМК механико-технологического факультета  
Шенкман Л.В., к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение следующих результатов образования (РО):

### **знания:**

#### на уровне представлений:

классификация металлов и сплавов по составу, качеству и назначению;

общая схема получения заготовок для машиностроительных производств;

физико-химические процессы в основе получения черных и цветных сплавов, способы получения чугунов и сталей, виды производств;

технологические процессы получения фасонных отливок различными способами литья;

параметры оценки точности отливок, факторов, влияющих на качество литых заготовок;

качественная оценка технологических возможностей получения литых заготовок в различных формах: песчано-глинистых, оболочковых, по выплавляемым моделям, в металлических формах (кокилях), в металлических формах под давлением, центробежном литье и т.д.;

механические и физические основы обработки металлов давлением, явления наклепа, рекристаллизации; способы получения заготовок методами пластического деформирования: прокаткой, прессованием, листовой и объемной штамповкой, специальными видами обработки, оборудование, инструмент;

технологические возможности получения заготовок методами пластического деформирования; физико-химические основы процессов сварки металлов и сплавов плавлением и давлением;

технологические возможности процессов сварки плавлением, режимы сварки, оборудование (способы электродуговой, электрошлаковой, газовой, плазменной, электронно-лучевой, лазерной и т.д. видов сварки);

технологические возможности процессов сварки давлением, режимы сварки, оборудование (способы контактной сварки, диффузионной, ультразвуковой, холодной и др.); оценка свариваемости различных материалов;

общая классификация видов обработки сплавов резанием (точение, сверление, фрезерование, шлифование, протягивание, способы чистовой обработки и др.), применяемый инструмент; способы получения изделий из неметаллических материалов.

#### на уровне воспроизведения:

оценка материалов по технологическим и качественным признакам;

технологические особенности и возможности получения фасонных отливок различными способами литья, необходимые материалы и оборудование;

технологические особенности и возможности получения изделий методами пластического деформирования, необходимое оборудование, инструменты; физические и механические основы обработки металлов давлением;

физические основы сварки плавлением и давлением;

классификация способов обработки металлов и сплавов резанием; схемы резания различных видов обработки, применяемый инструмент,

технологические процессы, применяемые для получения изделий из неметаллических материалов.

на уровне понимания: физико-химические процессы в основе получения сталей и чугунов в металлургическом производстве;

физико-механические явления, протекающие в процессе кристаллизации и формирования качества отливки при различных способах литья;

физико-механические основы обработки металлов и сплавов давлением, горячая и холодная деформация, явления упрочнения и рекристаллизации в процессе деформации сплава;

физические основы сварки металлов и сплавов; особенности формирования сварного шва при различных способах сварки; физико-механические основы процесса резания металлов и сплавов.

### **умения:**

#### теоретические:

прогнозировать оптимальность применения металлов и сплавов для различных способов и видов получения заготовок;

проанализировать предложенный вариант получения заготовки с точки зрения технологических возможностей данного способа и соответствия этих возможностей требованиям, предъявляемым к изделию; использовать данные о технологических возможностях способа обработки металла и сплава при выборе оптимального варианта обработки;

прогнозировать свойства и качество заготовок, полученных данным видом обработки, при эксплуатации в условиях стандартных и нестандартных ситуаций.

**практические:**

выбрать оптимальный вариант вида заготовки для конкретного изделия с учетом требований к изделию (фасонная отливка, прокат, штамповка, поковка и т.д.);

выбрать оптимальный способ получения заготовки и вида ее обработки;

провести сравнительные характеристики качества и технологичности заготовок по предлагаемому и базовому варианту обработки.

**навыки:** выбора типа заготовки для данного изделия;

выбора способа обработки и назначения технологии ее проведения;

выбора оборудования, инструментов, средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления изделия.

Перечисленные РО являются основой для формирования следующих компетенций:

**общепрофессиональных**

ОПК-1 - способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

**профессиональных**

ПК-4

ПК-23

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Технологические процессы в машиностроении» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**знание** следующих разделов:

классификация по составу, качеству и назначению металлов и сплавов;

физико-химические основы получения стали, чугунов и цветных сплавов;

способы и типы металлургических производств;

свойства литейных сплавов, требования, предъявляемые к точности и конструкции отливки;

способы получения фасонных отливок, оборудование, материалы, инструмент;

технологические возможности каждого из способов получения отливки;

физико-механические основы обработки металлов давлением, явления наклепа, рекристаллизации;

основные способы получения заготовок методом пластического деформирования, оборудование, инструмент (прокатка, прессование, волочение, штамповка листовая и объемная, ковка);

технологические возможности способов обработки давлением, продукция производства такими способами; физико-химические основы процессов сварки, свариваемость сплавов;

способы сварки, схемы, оборудование для осуществления сварки электродуговой, электрошлаковой, газоплазменной, газовой, а также спец. видов сварки плавлением;

способы сварки, схемы, оборудование для осуществления сварки давлением; технологические возможности и применение основных видов сварки;

способы обработки металлов резанием, схемы процессов, инструменты для точения, сверления, фрезерования, шлифования, протягивания, долбления, чистовых видов обработки; способы получения и обработки неметаллических материалов.

**умение:**

проводить обоснованный выбор способа получения заготовки по заданным эксплуатационным требованиям к ней и типа сплава;

разработать технологический процесс получения заготовки; разработать технологический чертеж отливки, поковки, штамповки;

рассчитать или назначить режим сварки для получения сварного соединения; назначить технологический процесс для получения изделия из неметаллических материалов;

провести анализ эффективности выбранной технологии получения заготовки.

**владение** следующими навыками:

оценки технологичности заготовки;

выбора оптимального варианта заготовки; выбора способа получения заданной заготовки;

работы со справочными материалами.

Содержание дисциплины базируется на содержании дисциплин: химия, физика, сопротивление материалов, компьютерная графика в машиностроении и служит основой для освоения дисциплин: основы технологии машиностроения, режущий инструмент, оборудование машиностроительных производств.

В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в разделе «Цели освоения дисциплины»:

№ п/п	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<i>Общепрофессиональные компетенции</i>			
1	ОПК-1	химия, физика, сопротивление материалов, компьютерная графика в машиностроении	основы технологии машиностроения, режущий инструмент, оборудование машиностроительных производств
<i>Профессиональные компетенции</i>			
3	ПК-4	химия, физика, сопротивление материалов, компьютерная графика в машиностроении	основы технологии машиностроения, режущий инструмент, оборудование машиностроительных производств
5	ПК-23	химия, физика, сопротивление материалов, компьютерная графика в машиностроении	основы технологии машиностроения, режущий инструмент, оборудование машиностроительных производств

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ модуля образовательной программы	№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	Всего часов
1	1	Общие понятия о технологии и технологических процессах. Классификация способов получения заготовок.	2	-	-	4	6
	2	Понятие о металлах и сплавах. Основные их классификации.	-	4	6	7	17
	3	Основные свойства металлов и сплавов: механические, технологические, эксплуатационные.	2	-	-	4	6
	4	Металлургические процессы получения чугунов. Исходные материалы. Физико-химические процессы получения чугунов в доменном производстве. Продукты доменного производства.	2	-	-	5	7
	5	Технологические процессы получения стали. Физико-химические процессы в основе получения стали. Виды производств. Классификация стали по степени раскисления. Кислая, основная сталь.	2	-	-	5	7
	6	Технологические процессы получения меди, алюминия, титана и сплавов на их основе.	2	-	-	4	6
2	7	Технологические процессы формирования фасонных отливок из черных и цветных сплавов. Выбор способа литья, технологические возможности каждого способа.	7	4	5	13	29
	8	Основы технологии формообразования заготовок обработкой металлов давлением. Выбор способа получения заготовок.	7	4	3	13	27
	9	Физико-химические основы свариваемости. Основы технологии формообразования сварных конструкций из различных сплавов. Выбор способа сварки.	5	5	3	14	27
	10	Классификация технологических процессов механической обработки заготовок. Схемы обработки, режущий инструмент, оборудование. Понятие режима резания.	5	-	-	7	12
<b>ИТОГО:</b>			<b>34</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>76</b>	<b>144</b>

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

**Раздел 1.** «Общие понятия о технологии и технологических процессах. Классификация способов получения заготовок».

Дидактические единицы:

- 1.1. Понятия о технологии и технологических процессах.
- 1.2. Классификация способов получения заготовок.

**Раздел 2.** «Понятие о металлах и сплавах. Основные их классификации».

Дидактические единицы:

- 2.1. Основные классификации металлов и сплавов на их основе.

### **Раздел 3. «Основные свойства металлов и сплавов: механические, технологические, эксплуатационные».**

Дидактические единицы:

- 3.1. Физические, химические, механические, технологические и эксплуатационные свойства сплавов.
- 3.2. Понятие надежности и долговечности изделия.

### **Раздел 4. «Металлургические процессы получения чугунов. Исходные материалы. Физико-химические процессы получения чугунов в доменном производстве. Продукты доменного производства».**

Дидактические единицы:

- 4.1. Исходные материалы для получения чугуна.
- 4.2. Устройство и рабочий цикл доменной печи.
- 4.3. Физико-химические процессы в основе получения чугуна.
- 4.4. Продукты доменного производства: чугуны, шлаки, доменный газ.

### **Раздел 5. «Технологические процессы получения стали. Физико-химические процессы в основе получения стали. Виды производств. Классификация стали по степени раскисления. Кислая, основная сталь».**

Дидактические единицы:

- 5.1. Физико-химическая основа передела чугуна в сталь.
- 5.2. Физико-химические процессы передела чугуна в сталь.
- 5.3. Конвертерное. Мартеновское, электросталеплавильное производства стали.
- 5.4. Оценка качества стали и технологические возможности различных производств.
- 5.5. Кислая и основная стали. Спокойная, кипящая и полуспокойная стали.

### **Раздел 6. «Технологические процессы получения меди, алюминия, титана и сплавов на их основе».**

Дидактические единицы:

- 6.1. Физико-химические и технологические основы получения меди.
- 6.2. Физико-химические и технологические основы получения алюминия и сплавов на его основе.
- 6.3. Физико-химические и технологические основы получения титана.

### **Раздел 7. «Технологические процессы формирования фасонных отливок из черных и цветных сплавов. Выбор способа литья, технологические возможности каждого способа».**

Дидактические единицы:

- 7.1. Место и значение литейного производства в машиностроении. Классификация способов литья, объем их применения.
- 7.2. Стандарт на отливки, параметры точности отливки.
- 7.3. Литейные свойства сплавов, жидкотекучесть, усадка сплава.
- 7.4. Дефекты в отливках, меры предупреждения дефектов.
- 7.5. Особенности проектирования отливок и требования к ним.
- 7.6. Технологическая схема, исходные материалы для изготовления форм при отливке заготовки в песчано-глинистые формы.
- 7.7. Технологические возможности изготовления отливки в песчано-глинистых формах, оценка экономической эффективности и области применения.
- 7.8. Получение отливок в оболочковых формах, общая технологическая схема, исходные материалы.
- 7.9. Технологические возможности изготовления отливок в оболочковых формах, область применения.
- 7.10. Технологическая схема получения отливок литьем по выплавляемым моделям.
- 7.11. Технологические возможности изготовления отливок литьем по выплавляемым моделям, область применения точного литья.

- 7.12. Технологический процесс получения отливок в металлических формах свободной заливкой и под давлением.
- 7.13. Особенности и технологические возможности изготовления отливок в металлических формах свободной заливкой и под давлением, область применения.
- 7.14. Технологический процесс получения отливок центробежным литьем, технологические возможности способа.
- 7.15. Производство отливок из различных сплавов, способы литья, особенности изготовления отливок из различных сплавов.

#### **Раздел 8. «Основы технологии формообразования заготовок обработкой металлов давлением. Выбор способа получения заготовок».**

Дидактические единицы:

- 8.1. Классификация способов обработки металлов давлением. Роль процессов обработки металлов давлением в повышении рационального использования металлов.
- 8.2. Механические основы обработки металлов давлением. Влияние химического состава, скорости деформации, схемы напряженно-деформированного состояния и температуры на пластичность и сопротивление металла деформированию.
- 8.3. Влияние обработки металлов давлением на структуру и свойства металла. Явления наклепа и рекристаллизации. Горячая и холодная пластическая деформация.
- 8.4. Нагрев металла перед обработкой металлов давлением. Способы нагрева.
- 8.5. Прокатка, схемы процесса, продукты прокатного производства.
- 8.6. Схема процесса волочения, исходные заготовки, технологические возможности и продукты процессов волочения.
- 8.7. Схемы процессов прессования, исходные заготовки, технологические возможности и продукция процессов прессования.
- 8.8. Свободная ковка, заготовка, инструмент, основные операции, технологические возможности процесса.
- 8.9. Горячая объемная штамповка, исходные заготовки. Методы горячей объемной штамповки.
- 8.10. Особенности объемная штамповка на молотах, кривошипных горячештамповочных прессах, горизонтально-ковочных машинах, гидравлических прессах.
- 8.11. Холодная штамповка. Классификация способов.
- 8.12. Холодная объемная штамповка (выдавливание, высадка, объемная формовка).
- 8.13. Листовая штамповка. Операции листовой штамповки.
- 8.14. Специальные способы листовой штамповки.

#### **Раздел 9. «Физико-химические основы свариваемости. Основы технологии формообразования сварных конструкций из различных сплавов. Выбор способа сварки».**

Дидактические единицы:

- 9.1. Физические основы сварки металлов плавлением и давлением.
- 9.2. Источники тепла при сварке.
- 9.3. Классификация способов сварки.
- 9.4. Электродуговая сварка, свойства электрической дуги и характеристики источника тока.
- 9.5. Ручная дуговая сварка, режимы сварки, способы и технологические возможности.
- 9.6. Автоматическая электродуговая сварка, технологические возможности.
- 9.7. Электрошлаковая сварка, схема, технологические возможности.
- 9.8. Газоэлектрическая сварка, схемы, технологические возможности и применение.
- 9.9. Электронно-лучевая, плазменная лазерная сварка. Схемы, применение.
- 9.10. Контактная сварка: точечная, шовная, стыковая. Схемы, технологические возможности.
- 9.11. Специальные способы сварки (ультразвуковая, диффузионная, трением, взрывом) Схемы, применение.
- 9.12. Пайка металлов и сплавов. Физико-химические основы, применение.

**Раздел 10. «Классификация технологических процессов механической обработки заготовок. Схемы обработки, режущий инструмент, оборудование. Понятие режима резания».**

Дидактические единицы:

- 10.1. Классификация способов обработки резанием.
- 10.2. Классификация движений при обработке резанием.
- 10.3. Схемы резания с указанием инструмента и движений резания.
- 10.4. Элементы режима резания, технологическое время.

**3.2. Лекции**

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, часов	Тема лекции
1	1	2	Общие понятия о технологии. Классификация способов получения заготовок.
2	3	2	Основные свойства металлов и сплавов.
3	4	2	Физико-химические процессы получения чугуна в доменном производстве. Продукты доменного производства.
4	5	2	Физико-химические основы производства стали. Способы производства стали.
5	6	2	Основы производства цветных металлов и сплавов на их основе.
6	7	7	Классификация основных способов получения фасонных отливок. Требования к отливкам. Стандарт на отливки. Особенности проектирования отливок. Литейные сплавы.
7	8	7	Механические и физические основы обработки металлов давлением. Классификация способов обработки металлов давлением, их характеристика, продукция производства, области применения.
8	9	5	Основы технологии формообразования сварных конструкций. Методы и способы сварки. Классификация способов сварки, их характеристика, области применения.
9	10	5	Классификация способов обработки заготовок резанием. Схемы обработки, инструмент. Понятие режима резания.
Итого:		34	

**3.3. Практические занятия**

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов	Тема практического занятия
1	2	4	Общее знакомство со сталями, чугунами, алюминиевыми, медными, магниевыми, цинковыми и титановыми сплавами (практическая часть лабораторных работ). Работа со справочными материалами, ГОСТами.
2	7	4	Методика и расчет этапов проектирования литых заготовок различными способами литья: в песчано-глинистые формы, в формы по выплавляемым моделям, в кокиль, в металлические формы под давлением. Особенности. Оценка технологических факторов и качества заготовок.
3	8	4	Методика и расчет этапов проектирования заготовок методами обработки металлов давлением. Разработка технологического процесса получения полого изделия методом листовой штамповки, расчет операций вырубки, вытяжки и размеров штампов. Разработка технологического процесса получения заготовки и изделия холодным выдавливанием, расчет операций.
4	9	5	Решение практических задач по выбору режимов сварки для получения сварных соединений различными методами сварки: электродуговой ручной, электродуговой автоматической под слоем флюса, электрошлаковой, точечной, шовной, стыковой для различных сплавов.
Итого:		17	

### 3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Наименование лаборатории	Трудоемкость, часов
1	2	Общее знакомство с металлическими сплавами: стали.	Лаборатория материаловедения	3
2	2	Общее знакомство с металлическими сплавами: чугуны, цветные металлы и сплавы.	Лаборатория материаловедения	3
3	7	Проектирование отливки в песчано-глинистой форме	Лаборатория технологии металлов	5
4	8	Изготовление заготовки методом листовой штамповки (вытяжкой)	Лаборатория технологии металлов	3
5	9	Ручная электродуговая сварка.	Лаборатория технологии металлов	3
Итого:				17

### 3.5. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины	№ п/п	Вид СРС	Трудоемкость, часов
Раздел 1	1	Самостоятельное изучение материала лекции и литературы	2
	2	Подготовка к экзамену	2
Раздел 2	3	Подготовка к лабораторным работам 1 и 2	2
	4	Оформление отчета по лабораторным работам 1 и 2	2
	5	Подготовка к экзамену	3
Раздел 3	6	Самостоятельное изучение материала лекции и литературы	1
	7	Подготовка к экзамену	3
Раздел 4	8	Самостоятельное изучение материала лекции и литературы	2
	9	Подготовка к экзамену	3
Раздел 5	10	Самостоятельное изучение материала лекции и литературы	2
	11	Подготовка к экзамену	3
Раздел 6	12	Самостоятельное изучение материала лекции и литературы	2
	13	Подготовка к экзамену	2
Раздел 7	14	Самостоятельное изучение материала лекции и литературы	4
	15	Подготовка к лабораторной работе 3	2
	16	Проектирование по лабораторной работе 3	2
	17	Подготовка к экзамену	5
Раздел 8	18	Самостоятельное изучение материала лекции и литературы	4
	19	Подготовка к лабораторной работе 4	2
	20	Оформление отчета по лабораторной работе 4	2
	21	Подготовка к экзамену	5
Раздел 9	22	Самостоятельное изучение материала лекции и литературы	6
	23	Подготовка к лабораторной работе 5	2
	24	Оформление отчета по лабораторной работе 5	2
	25	Подготовка к экзамену	4
Раздел 10	26	Самостоятельное изучение материала лекции и литературы	3
	27	Подготовка к экзамену	4
Итого:			76
из них подготовка к экзамену			36

### 3.6. Домашнее задание.

Не предусмотрено учебным планом.

### **3.7. Рефераты**

Не предусмотрены учебным планом.

### **3.8. Курсовые работы по дисциплине**

Не предусмотрены учебным планом.

## **4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положениями:

- о системе рейтинг-контроля знаний студентов в ГОУ ВО «КГТА им. В.А. Дегтярева»;
- об аттестации студентов ГОУ ВО «КГТА им. В.А. Дегтярева».

**Текущая аттестация** студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем (ями), ведущими лабораторные работы и практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- тестирование;
- выполнение лабораторных работ;
- выполнение практических заданий;
- защита лабораторных работ (тестирование);
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача тестов, отчетов к лабораторным работам.

**Рубежная аттестация** студентов производится по окончании модуля в следующих формах:

- тестирование;
- защита лабораторных работ.

**Промежуточная аттестация** по результатам семестра по дисциплине проходит в форме экзамена.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, тесты и методы контроля, позволяющие оценить РО по данной дисциплине, включены в состав УМК дисциплины и перечислены в Приложении 2.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Материаловедение и технология металлов [Текст]: в 2 ч. Часть 1: Учебник для академического бакалавриата / Под ред. Г.П.Фетисова. - 7-е изд., пер. и доп. - М.: Юрайт, 2016. – 528 с: ил.
2. Материаловедение и технология металлов [Текст]: в 2 ч. Часть 2: Учебник для академического бакалавриата / Под ред. Г.П.Фетисова. - 7-е изд., пер. и доп. - М.: Юрайт, 2016. – 448 с: ил.
3. Ярушин С.Г. Технологические процессы в машиностроении: Учебник для бакалавров. – М.: Юрайт, 2016. - 564 с.: ил.
4. Фетисов Г.П., Карпман М.К., Матюнин В.М. Материаловедение и технология металлов: Учеб. для вузов по машин. спец. - 4-е изд., испр. – М.: Высш. школа, 2006. - 862 с.: ил.
5. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для вузов / С. Н. Колесов, И. С. Колесов. - 2-е изд., испр. - М.: Высш.шк., 2007. - 535с.: ил.
6. Пейсахов А.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для вузов / А.М. Пейсахов, А.М. Кучер. - 3-е изд. - СПб.: Изд-во Михайлова В.А., 2005. -416с.

б) дополнительная литература:

1. Дриц, М.Е. Технология конструкционных материалов и материаловедение: Учебник для вузов / М. Е. Дриц, М. А. Москалев. - М.: Высш.шк., 1990. - 447с.: ил.
2. Золотаревский В.С. Механические свойства металлов: Учебник для вузов, 2-е изд. М.: Металлургия, 1983. – 352 с.
3. Казаков, Н.Ф.Технология металлов и других конструкционных материалов : Учебн.пособие / Н. Ф. Казаков, А. М. Осокин, А. П. Шишкова. - М.: Металлургия, 1976. - 687с.
4. Машиностроительные материалы: Краткий справочник / Раскатов В.М., Чуенков В.С.и др. - 3-е изд.,перераб.и доп. - М.: Маш-ие, 1980. - 511с.: ил.
5. Марочник сталей и сплавов / Под ред. Сорокина В.Г. - М.: Маш-ие, 1989. - 640с.
6. Марочник сталей и сплавов / Под ред. А.С.Зубченко. - М.: Маш-ие, 2001. - 672с.
7. Материаловедение и технология металлов: Учебник для вузов / Под ред. Г.П.Фетисова. - 4-е изд.,испр. - М.: Высш.шк., 2006. - 862с.: ил.
8. Металловедение и технология металлов / Ю.П.Солнцев и др. - М.: Металлургия, 1988. - 512с.
9. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: Учеб.пособие для вузов (УМО) / Под ред. В.С.Чередниченко. - 4-е изд., стер. - М.: Омега-Л, 2008. - 752с.: ил.
10. Материаловедение и технология металлов: Учебник для вузов (МО) / Под ред. В.Б.Арзамасова, А.А.Черепяхина. - М. : Академия, 2007. - 448с. : ил.
11. Никифоров, В.М. Технология металлов и конструкционные материалы : Учеб.пособие / В. М. Никифоров. - 5-е изд.,перераб.и доп. - М. : Высш.шк., 1968. - 360с.
12. Приданцев, М.В. Конструкционные стали: Справочник / М. В. Приданцев, Л. Н. Давыдова, И. А. Тамарина. - М.: Металлургия, 1980. - 288с.
13. Технология конструкционных материалов: Учебное пособие для вузов по специальности «Комплексная автоматизация машиностроения»/ А.М. Дальский, В.С. Гаврилюк, Л.Н. Бухаркин и др.; Под общ. Ред. А.М. Дальского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1990. - 352 с.
14. Технология конструкционных материалов: Учебник / Под ред. А.М.Дальского. - 2-е изд.,перераб.и доп. - М. : Машиностроение, 1985. - 448с.
15. Технология конструкционных материалов: Учеб.пособие для вузов / Под ред.А.М.Дальского. - 2-е изд.,перераб.и доп. - М. : Маш-ие, 1990. - 352с.: ил.
16. Технология конструкционных материалов: Учебник / Под ред.А.М.Дальского. - 2-е изд.,перераб.и доп. - М. : Машиностроение, 1977. - 448с.
17. Технология конструкционных материалов: Метод.указания к лабораторным работам / Сост.Г.А.Лебедев. - Владимир, 1988. - 23с.
18. Технология металлов и других конструкционных материалов: Учеб.пособ. - 2-е изд.,перераб.и доп. - Минск : Вышэйшая школа, 1973. - 528с.

19. Технология металлов / Под ред. Б. В. Кнорозова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1978. - 904 с.
20. Технология металлов / Кнорозов Б. В. и др. - М.: Металлургия, 1974. - 648 с.
21. Технология металлов и конструкционные материалы: Учебник / Под ред. Б. А. Кузьмина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Маш-ин, 1989. - 496 с.

в) программное обеспечение, Интернет-ресурсы, электронные библиотечные системы:

В научно-технической библиотеке академии организован читальный зал электронных ресурсов с подключением к Интернету.

В научно-технической библиотеке академии, а в компьютерном классе кафедры технологии машиностроения также имеются внутренние электронные ресурсы: книги и методические издания, труды преподавателей академии, ГОСТы, каталоги по оборудованию, периодические издания, имеющиеся в библиотечном фонде, статьи из журналов по тематике изучаемой дисциплины.

Электронные учебники: Российская государственная библиотека (электронный ресурс)

1. Введение в нанотехнику / Ю. И. Головин. - Москва : Машиностроение, 2007. - 493 с. : ил.
2. Технология обработки конструкционных материалов: [Учеб. для машиностроит. спец. вузов / П. Г. Петруха, А. И. Марков, П. Д. Беспехотный и др.]; Под ред. П. Г. Петрухи. - М.: Высш. шк., 1991. - 512 с. : ил.
3. Проектирование технологических процессов в машиностроении [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. Г. Схиртладзе, В. П. Пучков, Н. М. Прис. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 407 с. : ил.
4. Технологические процессы в машиностроении [Текст] : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / В. С. Кушнер, А. С. Верещака, А. Г. Схиртладзе. - Москва : Академия, 2011. - 413, [1] с. : ил.
5. Фетисов Г. П., Карпман М. К., Матюнин В. М. и др. Материаловедение и технология металлов: Учеб. изд. - М.: Высш. школа, 2001. - 639 с.: ил.
6. Сталь и сплавы. Марочник: Справ. изд. / В. Г. Сорокин и др.; Науч. Ред В. Г. Сорокин, М. А. Герасьев. - М.: «Интермет инжиниринг», 2001. - 608 с.: ил. Электронный учебник.
7. Методические указания к лабораторным и практическим работам по курсу «Технологические процессы в машиностроении» в электронном виде.
8. Электронный конспект лекций по курсу «Технологические процессы в машиностроении».

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1. Лекционные занятия:**

- a. аудитория, оснащенная плакатами по тематике лекционного материала,
- b. комплекты моделей для различных видов литья, металлические образцы, изготовленные различными методами формообразования.
- c. плакаты по металлургическому производству, способам литья, обработки металлов давлением, сварки.

### **2. Практические занятия:**

- a. аудитория, оснащенная стендом «Классификация сталей»,
- b. плакаты по следующей тематике: технология процесса получения чугуна, доменное производство; металлургическое производство стали: мартеновское, конверторное, электростале-плавильное; классификация сталей по химическому составу, по качеству и области применения; литейное производство: строение слитка, изготовление песчано-глинистых формовочных смесей, литье в песчано-глинистые формы, в оболочковые формы, по выплавляемым моделям, в металлические формы, литьем под давлением, центробежное литье; формообразование заготовок обработкой давлением: прокат, волочение, прессование; свободная ковка, горячая объемная штамповка, холодная штамповка, объемная холодная штамповка - выдавливание, высадка, объемная формовка, листовая штамповка, применяемый инструмент и оборудование; производство сварных конструкций: способы сварки - электродуговая (автоматическая и полуавтоматическая), электрошлаковая, сварка в среде защитных газов, электронно-лучевая, плазменная, лазерная; сварка давлением, точечная, шовная, стыковая сварка; сварка трением, взрывом, ультразвуковая, диффузионная; свариваемость металлов и сплавов; кислородная резка металлов.

### **3. Лабораторные работы**

- a. лаборатория технологии металлов, оснащенная формовочным плацем с комплектами модельно-опочной оснастки, электроплавильная тигельная печь, кокиль (металлическая форма для литья), контактная сварочная машина, пост электродуговой ручной и полуавтоматической сварки, пост электродуговой газозлектрической сварки.
- b. лаборатория технологии машиностроения, оснащенная станками механообработки, гидравлическим прессом, инструментом.
- c. окрашенные деревянные модели для изготовления разовых песчано-глинистых форм; выплавляемые модели различных конфигураций, керамическая оболочка для литья по выплавляемым моделям, блок отливок; отливки из различных металлов и сплавов, образцы изделий штамповки, прессования, сварных конструкций; модель прокатного стана; образцы сварных швов, плавящиеся металлические электроды; образцы режущего инструмента: фрезы, протяжка, резцы, зенкеры, развертки, метчики.
- d. шаблоны отчетов по лабораторным работам,

### **4. Прочее**

- a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В МАШИНОСТРОЕНИИ относится к дисциплинам базовой части блока Б1 программы бакалавриата для студентов по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Дисциплина реализуется на механико-технологическом факультете кафедрами (кафедрами) технология машиностроения.

Дисциплина нацелена на формирование общепрофессиональных (ОПК-1), профессиональных компетенций (ПК-4); (ПК-23) выпускника.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с технологией производства сплавов и технологических процессов получения заготовок и готовых изделий из металлических сплавов различными способами обработки; базируется на содержании дисциплин: химия, физика, сопротивление материалов, компьютерная графика в машиностроении и служит основой для освоения дисциплин: основы технологии машиностроения, режущий инструмент, оборудование машиностроительных производств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические работы и самостоятельная работа студента.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме тестирования, выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения практических заданий, личностной оценки качества студента, рубежный контроль в форме защиты лабораторных работ, тестирования и промежуточный контроль (аттестация) в форме экзамена в 3 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (34 часа), лабораторные (17 часов), практические занятия (17 часов) и (76 часов) самостоятельной работы студента.

## **ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ**

### **Фонды оценочных средств**

Фонды оценочных средств, позволяющие определить рейтинговую оценку по данной дисциплине, включают в себя:

- комплект тестовых заданий по курсу;
- комплект вариантов к домашнему заданию по разделам 7 и 9 (в количестве 50 вариантов) и рекомендации по их выполнению, размещены в составе УМК дисциплины;
- шаблоны отчетов по лабораторным работам, размещены в составе УМК дисциплины;
- вопросы к экзаменам, освоение которых необходимо для получения студентом положительной оценки.

### **Критерии оценивания**

#### **Лекционные занятия**

Посещение лекционных занятий оценивается следующим образом: посещение занятия – 2 балла, отсутствие на лекции – 0 баллов.

#### **Лабораторные работы**

Выполнение лабораторных работ: каждая выполненная студентом работа оценивается 5 баллами.

Защита лабораторных работ: каждая защищенная студентом работа оценивается 5 баллами.

#### **Выполнение модульного контрольного задания (тестирование)**

Критерии оценивания выполнения МКЗ: с оценкой «отлично» - 60 баллов за одно МКЗ, с оценкой «хорошо» - 40 баллов, с оценкой «удовлетворительно» - 20 баллов, с оценкой «неудовлетворительно» - 0 баллов.

#### **Экзамен**

Критерии оценивания знаний студента при сдаче экзамена: с оценкой «отлично» - 300 баллов, с оценкой «хорошо» - 200 баллов, с оценкой «удовлетворительно» - 100 баллов, с оценкой «неудовлетворительно» - 0 баллов.

#### **Выполнение НИРС**

НИРС оценивается от 0 до 100 (0, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100) баллов в зависимости от активности и результативности работы студента по теме НИРС.

80-100 баллов соответствуют 80-100% выполнения работы с представлением доклада.

Вопросы для экзамена по дисциплине  
«Технологические процессы в машиностроении»

1. Общие понятия о технологии и технологических процессах. Классификация способов получения заготовок.
2. Понятие о металлах и сплавах, их строение, классификация, физические, химические и механические свойства. Твердость металлов и сплавов, методы ее измерения, достоинства и недостатки этих методов.
3. Технологические свойства. Эксплуатационные свойства. Понятия надежности и долговечности. Хрупкое и вязкое разрушение.
4. Прочность, пластичность, твердость, ударная вязкость – как характеристики прочностных свойств металлов и сплавов. Теоретическая и реальная прочность металла (сопротивление деформации). Упругая и пластическая деформации. Методы повышения конструкционной прочности.
5. Физико-химические процессы в основе получения чугуна. Исходные материалы, технологический процесс в основе получения чугуна. Исходные материалы, технологический процесс в доменном производстве. Продукты доменного производства.
6. Чугуны, их классификация по состоянию углерода и видам графитовых включений, маркировка, свойства и область применения.
7. Металлургическое производство стали. Мартеновское, конверторное, электросталеплавильное производство. Сравнительные характеристики стали. Основная и кислая сталь. Классификация сталей по степени раскисления.
8. Маркировка сталей. Классификация сталей по химическому составу, по качеству и области применения.
9. Изменение свойств сталей с увеличением содержания в них углерода. Постоянные примеси в сталях, их влияние на свойства сталей. Влияние легирующих элементов на свойства сталей.
10. Физико-химические и технологические основы получения меди и сплавов на ее основе. Свойства и назначение технической меди. Примеси в меди.
11. Классификация медных сплавов. Латуни, их состав, свойства, обработка и применение.
12. Бронзы оловянистые, алюминиевые, бериллиевые, кремнистые, свинцовистые. Их состав, свойства, обработка и применение.
13. Физико-химические и технологические основы получения алюминия и сплавов на его основе. Свойства алюминия.
14. Классификация алюминиевых сплавов. Состав и обработка, свойства и применение.
15. Классификация технических сплавов по различным признакам. Что представляют собой сталь, чугун, латунь, бронза. Примеры маркировок.
16. Литейное производство в машиностроении. Классификация способов литья, объем их применения. Стандарты на отливки.
17. Литейные свойства сплавов. Жидкотекучесть. Линейная и объемная усадка. Напряжения в отливках и склонность к образованию дефектов. Усадочные раковины и пористость.
18. Способы изготовления отливок, общая технологическая схема изготовления отливок. Исходные материалы для получения форм. Особенности формирования отливки. Технологические возможности способа изготовления отливки. Оценка экономической эффективности способа и области применения.
19. Получение литых заготовок литьем в оболочковые формы и литьем по выплавляемым моделям.
20. Производство отливок из различных сплавов: сталей углеродистой и легированной. Плавка стали. Способы изготовления. Особенности изготовления отливок. Производство отливок из цветных сплавов. Способы литья, особенности изготовления отливок.
21. Механические основы обработки давлением. Влияние химического состава, скорости деформации, схемы напряженно-деформированного состояния на пластичность и сопротивление металла деформированию.
22. Меры предупреждения дефектов в отливках. Особенность конструирования отливок и требования, предъявляемые к конструкции литых деталей.
23. Получение отливок в песчано-глинистых формах. Модели. Литниковая система, назначение ее элементов. Свойства формовочных смесей. Достоинства, недостатки этого метода литья.
24. Получение литых заготовок в металлические формы, литьем под давлением, центробежным литьем.
25. Классификация способов обработки давлением. Роль процессов обработки давлением в повышении рационального использования металлов.

26. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла. Явление наклепа.
27. Нагрев металла перед обработкой давлением. Температурный интервал обработки давлением в зависимости от химического состава. Способы нагрева.
28. Прокатка. Схемы процессов, их применение. Продукты прокатного производства.
29. Волочение. Схемы процессов волочения сплошных и полых профилей. Исходные заготовки. Технологические возможности. Продукты волочения.
30. Прессование. Схемы процессов прямого и обратного прессования. Исходные заготовки. Технологические возможности. Продукция прессования.
31. Свободная ковка. Особенности деформирования металла. Заготовка. Инструмент. Основные операции. Технологические возможности.
32. Горячая объемная штамповка. Исходные заготовки. Методы горячей объемной штамповки. Особенности объемной штамповки на молотах, кривошипно-горячештамповочных, гидравлических прессах, горизонтально-ковочных машинах.
33. Холодная штамповка. Классификация способов, их характеристика. Объемная холодная штамповка - выдавливание, высадка, объемная формовка.
34. Листовая штамповка. Особенности метода. Операции листовой штамповки. Специальные способы листовой штамповки.
35. Классификация способов сварки. Физические основы сварки металлов и сплавов. Источники тепла при сварке. Понятие свариваемости металлов.
36. Дуговая сварка. Свойства электрической дуги, характеристика электрической дуги. Источники тока, их характеристики.
37. Ручная дуговая сварка. Схема. Технологические возможности способа и область применения. Понятие режима сварки.
38. Автоматическая и полуавтоматическая электродуговая сварка. Схемы, технологические возможности способов и область применения.
39. Электродуговая сварка. Схема. Технологические возможности и область применения.
40. Сварка в среде защитных газов. Схемы. Технологические возможности. Область применения.
41. Сварка электронно-лучевая, плазменная, лазерная. Схемы. Технологические возможности и область применения.
42. Сварка давлением, точечная, шовная, стыковая сварка. Схемы. Технологические возможности и область применения.
43. Виды контроля и дефектоскопии сварных швов и соединений.
44. Технология изготовления заготовок и деталей из композиционных порошковых и полимерных материалов. Классификация методов и способов получения изделий из полимерных материалов и их характеристики. Технологические свойства заготовок и деталей. Пайка металлов и сплавов. Физико-химические основы пайки. Структура паяного соединения. Область применения.
45. Пайка металлов и сплавов. Физико-химические основы пайки. Структура паяного соединения. Область применения.
46. Фрезерование. Схемы резания. Оборудование и режущий инструмент. Элементы режима резания. Шлифование.
47. Сварка трением, взрывом, ультразвуковая, диффузионная. Схемы процессов. Область применения.
48. Кислородная резка металлов. Схемы процессов. Область применения.
49. Классификация технологических процессов механической обработки. Классификация движений при механической обработке. Токарная обработка: обработка отверстий сверлением, зенкерованием, развертыванием. Схемы резания. Оборудование и режущий инструмент. Элементы режима резания.
50. Клеевые соединения, их конструктивные формы. Технологический процесс склеивания.

Модульное контрольное задание (тесты)

по дисциплине «ТП в МС»

Образец теста

№ п/п	Вопросы	Варианты ответов	Правильный вариант
1	Какие материалы необходимы для производства чугуна?	1. Ферросплавы, Mn, Si, Al, Ti. 2. Руды, флюсы, топливо, огнеупоры. 3. Передельный чугун, стальной лом, флюсы, топливо. 4. Передельный чугун, литейный чугун, специальный чугун (ферросплавы), шлак. 5. Углеродистая и низколегированная сталь, шлак.	2
2	Что означает термин «ликвация»?	1. Свойство сплава уменьшаться в линейных размерах и объеме при затвердевании и дальнейшем охлаждении. 2. Способность сплава заполнять полость литейной формы и точно воспроизводить очертания этой полости. 3. Неоднородность химического состава в разных частях отливки.	3
3	Для чего предназначены опоки при литье в песчано-глинистые формы?	1. Для выполнения вентиляционных (газоотводных) каналов. 2. Для вытеснения воздуха из формы при заливке и для образования усадочной раковины. 3. Для образования внешних контуров отливки в форме. 4. Для устранения пригара и получения отливки с чистой поверхностью. 5. Для изготовления песчано-глинистой формы в целом. 6. Для образования отверстия в отливке. 7. Для заливки жидкого расплава в форму.	5