

# МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Воткинский филиал  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»  
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине: **Технология конструкционных материалов**

для специальности: 24.05.01 - Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, специализация –

Специализация – «Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива» (уровень специалитета)

форма обучения: очная.

Общая трудоемкость дисциплины составляет: **4** зачетные единицы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		3			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>48</b>	48			
В том числе:					
Лекции	<b>32</b>	32			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	<b>16</b>	16			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>96</b>	96			
В том числе:	-	-			
Курсовой проект (работа)	-	-			
Расчетно-графические работы	-	-			
Реферат	-	-			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	<b>60</b>	60			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	<b>Э-36ч.</b>	Э- 6ч.			
Общая трудоемкость	час	<b>144</b>	144		
	зач. ед.	<b>4</b>	4		

Кафедра Технология машиностроения и приборостроения  
Полное наименование кафедры, представляющей рабочую программу

Составитель Бакиров Ринат Мулазянович, к.т.н., доцент  
Ф.И.О. (полностью), степень, звание

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО - по специальности 24.05.01 – Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов № 964 от 12.08.2020 и рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 25.05. 2020 г. № 1

Заведующий кафедрой «ТМиП»



Р.М. Бакиров

25.05. 2020 г.

### СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют учебному плану 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», специализация: «Ракетно-космические композитные конструкции»

Протокол заседания учебно-методической комиссии по УГСН  
от 26.05 2020 г. № 2

Председатель учебно-методической комиссии по УГСН 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов», \_\_\_\_\_  
*шифр и наименование (полностью)*



Ф.А. Уразбахтин

26.05 2020 г.

Руководитель образовательной программы



Ф.А. Уразбахтин

26.05 2020 г.

**Аннотация к дисциплине Технология конструкционных материалов**

<b>Название дисциплины</b>	<b>Технология конструкционных материалов</b>						
<b>Номер</b>	<b>93</b>	<b>Академический год</b>			<b>2020/2021</b>	<b>семестр</b>	<b>3</b>
<b>кафедра</b>	ТМиП	<b>Программа</b>	<b>24.05.01.</b> Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, Специализация – Ракеты с ракетными двигателями твердого топлива (уровень специалитета)				
<b>Составитель</b>	Бакиров Р.М., к.т.н., доцент						
<b>Цели и задачи дисциплины, основные темы</b>	<p><b>Цели:</b> Ознакомление и формирование у студентов основных представлений о технологических процессах, используемых при получении и переработки конструкционных материалов, заготовок и деталей машин.</p> <p><b>Задачи:</b> Приобретение теоретических и практических студентов знаний и навыков по процессам производства основных конструкционных материалов; способов переработки конструкционных материалов и их технико-экономических характеристик и областей применения с целью получения заготовок и деталей машин; процессов формообразования деталей из заготовок.</p> <p><b>Знания:</b> Технические термины в области металлургии, литья, обработки давлением конструкционных материалов. Современные методы воздействия на структуру и свойства конструкционных материалов, а также способы их контроля. Машиностроительные технологические процессы, используемые для переработки и производства конструкционных материалов, заготовок для деталей машин и готовых деталей.</p> <p><b>Умения:</b> Формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы формообразования, средства технологического оснащения при разных методах обработки, технологию обработки и сборки.</p> <p><b>Навыки:</b> Представление и ориентирование в современных машиностроительных методах переработки и производстве конструкционных материалов для заготовок и готовых деталей машин.</p> <p><b>Лекции</b> (основные темы): «Материалы, применяемые в машиностроении», «Металлургическое производство», «Производство деталей пластическим деформированием», «Производство деталей методом литья», «Порошковая металлургия», «Сварка и сварочное производство», «Пайка металлов и сплавов», «Механическая размерная обработка материалов».</p> <p><b>Лабораторные работы:</b> «Определение твердости металлов и сплавов», «Выбор конструкционных материалов», «Исследование процессов обработки металлов давлением», «Исследование процессов получения отливок», «Исследование процессов лезвийной обработки».</p>						
<b>Основная литература</b>	1. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Ю.П. Солнцев, Б.С. Ермаков, В.Ю. Пирайнен. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. — 504 с. — 978-5-93808-298-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/67356.html">http://www.iprbookshop.ru/67356.html</a> . 2. Технология конструкционных материалов: учебное пособие/ А.Г. Схиртладзе, В.Б. Моисеев, В.А. Скрыбин, В.П. Борискин. – Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 360 с.						
<b>Технические средства</b>	Стандартно оборудованная лекционная аудитория с доступом сети Интернет, проектор; ноутбук; лабораторные установки; образцы литейных форм; плакаты, иллюстрирующие методы обработки						
<b>Компетенции</b>	<b>Приобретаются студентами при освоении дисциплины</b>						
<b>Профессиональные</b>	<b>ПК12.</b> Способность разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники. <b>ПК13</b> - способностью разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для изготовления изделий ракетно-космической техники. <b>ПК16.</b> Способность разрабатывать и внедрять в производство с использованием нанотехнологий новые конструкционные материалы (в том числе композиционные) и технологические процессы, а также технологий по созданию микроэлектромеханических систем						
<b>Профессионально-специализированные</b>	<b>ПСК5.2.</b> Способность и готовность разрабатывать технологические процессы изготовления и испытания корпусов и зарядов РДТТ, отсеков ракет из конструкционных, в том числе новых композиционных материалов						
<b>Зачетных единиц</b>	<b>4</b>	<b>Форма проведения занятий</b>	<b>Лекции</b>	<b>Практические занятия</b>	<b>Лабораторные работы</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	
		<b>Всего часов</b>	32	-	16	96	
<b>Виды контроля формы</b>	<b>Диф.зач /зач/ экз</b>	<b>КП/КР</b>	<b>Условие зачета дисциплины</b>	Получение оценки – «удовлетворительно», «хорошо», «отлично	<b>Форма проведения самостоятельной работы</b>	Подготовка к лабораторным и к контрольным работам, к экзамену; самостоятельное изучение материала по заданной теме	
	экз	нет					
<b>Перечень дисциплин, знание которых необходимо для изучения дисциплины</b>			История России. Физика. Информатика (общий курс).				

## 1. Цели и задачи дисциплины:

**Цель** дисциплины - дать будущим специалистам знания, в сжатой форме, о совокупности приемов, способов получения и переработки машиностроительных материалов, обеспечивавших высокое качество продукции, экономию материалов, высокую производительность труда.

### **Задачи** дисциплины:

- изучение процессов производства основных конструкционных материалов, в том числе композиционных;
- изучение способов переработки конструкционных материалов и их технико-экономических характеристик и областей применения с целью получения заготовок деталей машин;
- изучение принципиальных схем типового оборудования, оснастки, инструмента и приспособлений;
- изучения процессов формообразования деталей из заготовок.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- материалы, применяемые в машиностроении, методы обработки и сборки, технологической подготовки производства;
- технические термины в области металлургии, литья, обработки давлением конструкционных материалов;
- современные методы воздействия на структуру и свойства конструкционных материалов, а также способы их контроля.
- машиностроительные технологические процессы, используемые для переработки и производства конструкционных материалов, заготовок для деталей машин и готовых деталей;

### **уметь:**

- формулировать служебное назначение изделий машиностроения и определять требования к их качеству;
- выбирать материалы для изготовления изделий машиностроения;
- выбирать способы формообразования, средства технологического оснащения при разных методах обработки;
- технологию обработки и сборки.
- разрабатывать технологические процессы изготовления и испытания деталей и современных материалов;

### **владеть:**

- представлением и ориентацией в современных машиностроительных методах переработки и производстве конструкционных материалов для заготовок и готовых деталей машин.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО:

**2.1.** Дисциплина относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП ВО.

**2.2.** Изучение дисциплины (модуля) базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин (модулей) и практик:

1. История России.
2. Физика.
3. Информатика (общий курс).

**2.3.** Для изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл;
- физические и кинематические особенности процессов обработки материалов: резание, пластическое деформирование, электроэрозионная, электрохимическая, ультразвуковая, лучевая и другие методы обработки;

- анализ методов формообразования поверхностей, область их применения;

**уметь:**

- формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок, средства технологического оснащения при различных методах обработки, технологии обработки и сборки;
- выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов;
- выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения;
- использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Internet;

**владеть:**

- навыками выбора материалов и назначения их обработки;
- навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции;
- навыками применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими;
- навыками работы с вычислительной техникой, передачи информации в среде локальных сетей Интернет.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

#### 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1	Классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл.
2	Материалы, применяемые в машиностроении, способы обработки, содержание технологических процессов сборки.
3	Области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки.
4	Современные методы воздействия на структуру и свойства конструкционных материалов, а также способы их контроля.
5	Физические и кинематические особенности процессов обработки материалов: резание, пластическое деформирование, электроэрозионная, электрохимическая, ультразвуковая, лучевая и другие методы обработки.
6	Анализ методов формообразования поверхностей, область их применения.

#### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1	Формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок, средства технологического оснащения при различных методах обработки, технологии обработки и сборки.
2	Выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов.
3	Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения.
4	Использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Internet.

### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Выбора материалов и назначения их обработки.
2	Проектирования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции.
3	Применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими.

### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
<b>ПК12.</b> Способность разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники.	1, 2, 5, 6	1, 4	1, 2, 3
<b>ПК13.</b> Способность разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для изготовления изделий ракетно-космической техники.	3, 4	1, 4	3
<b>ПК16.</b> Способность разрабатывать и внедрять в производство с использованием нанотехнологий новые конструкционные материалы (в том числе композиционные) и технологические процессы, а также технологий по созданию микроэлектромеханических систем.	2, 4	2, 3	2
<b>ПСК5.2.</b> Способность и готовностью разрабатывать технологические процессы изготовления и испытания корпусов и зарядов РДТТ, отсеков ракет из конструкционных, в том числе новых композиционных материалов.	2, 6	1, 4,	1, 2, 3

## 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1. Разделы дисциплин и виды занятий:

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	прак	лаб	СРС	
1	Изделия машиностроения, служебное назначение и показатели качества. Изделие как объект производства. Жизненный цикл изделия.	3	1	2	-	-	2	Конспект лекций. Отчеты по самостоятельной работе.
2	Материалы, применяемые в машиностроении. Черные и цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.	3	2	2	-	4	8	Конспект лекций Выполнение лабораторных работ. Отчеты по самостоятельной работе
3	Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий.	3	3	2	-	2	6	Конспект лекций. Выполнение лабораторных работ.

								Отчеты по самостоятельной работе.
4	Основные методы получения конструкционных материалов.	3	4	2	-	-	4	Конспект лекций. Отчеты по самостоятельной работе.
5	Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок методом литья, пластическим деформированием.	3	5 6 7	5	-	6	10	Конспект лекций Выполнение лабораторных работ Отчеты по самостоятельной работе.
6	Получение заготовок из порошковых, композиционных и других неметаллических материалов.	3	8	2	-	-	6	Конспект лекций Отчеты по самостоятельной работе.
7	Классификация методов формообразования. Механическая обработка деталей резанием. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Средства технологического оснащения при разных методах обработки. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ.	3	9 10	3	-	4	4	Конспект лекций. Выполнение лабораторных работ. Отчеты по самостоятельной работе
8	Износостойкие, антикоррозионные и декоративные покрытия, нанопокрyтия.	3	9 10	2	-	-	2	Конспект лекций. Отчеты по самостоятельной работе. <b>Аттестация 1.</b>
9	Технологические процессы сборочных работ. Подвижные и неподвижные соединения.	3	11	2	-	-	6	Конспект лекций Отчеты по самостоятельной работе.
10	Сварные, паянные, клеевые и комбинированные соединения.	3	12 13	4	-	-	4	Конспект лекций Отчеты по самостоятельной работе.
11	Автоматизация процессов получения заготовок, изготовления деталей и сборки изделия.	3	14	2	-	-	2	Конспект лекций Отчеты по самостоятельной работе.
12	Обеспечения качества изделия.	3	15	1	-	-	2	Конспект лекций Отчеты по самостоятельной работе.
13	Технологическая подготовка производства изделия. Задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструмента и приспособления. Технологическая документация.	3	16	2	-	-	2	Конспект лекций. Отчеты по самостоятельной работе.
14	Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий	3	17	1	-	-	2	Конспект лекций. Отчеты по самостоятельной работе.

	машиностроения.							<b>Аттестация 2.</b>
15	Экзамен					36		Вопросы к экзамену.
	<b>Всего</b>			<b>32</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>96</b>	<i>За семестр – 144 часа</i>

#### 4.2. Содержание разделов курса

№ п/п	Раздел дисциплины	Знания (номер из 3.1)	Умения (номер из 3.2)	Навыки (номер из 3.3)
1	Изделия машиностроения, служебное назначение и показатели качества. Изделие как объект производства. Жизненный цикл изделия.	1	1	3
2	Материалы, применяемые в машиностроении. Черные и цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.	2	1, 2	1
3	Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий.	3	3	2
4	Основные методы получения конструкционных материалов.	4	1, 2	3
5	Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок методом литья, пластическим деформированием.	3, 4, 6	1, 4	2, 3
6	Получение заготовок из порошковых, композиционных и других не металлических материалов.	4	1	-
7	Классификация методов формообразования. Механическая обработка деталей резанием. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Средства технологического оснащения при разных методах обработки. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ.	4, 6	1, 3, 4	1, 2
8	Износостойкие, антикоррозионные и декоративные покрытия.	5	1	-
9	Технологические процессы сборочных работ. Подвижные и неподвижные соединения.	2	1	-
10	Сварные, паянные, клеевые и комбинированные соединения.	2, 4	1, 3	2, 3
11	Автоматизация процессов получения заготовок, изготовления деталей и сборки изделия.	2, 5	-	-
12	Обеспечения качества изделия.	1	3	-
13	Технологическая подготовка производства изделия. Задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструмента и приспособления. Технологическая документация.	1	3	2
14	Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения.	5	3	3

#### 4.3. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	3	Определение твердости металлов и сплавов	2
2	2	Выбор конструкционных материалов	2
3	5	Исследование процессов обработки металлов давлением	4
4	5	Исследование процессов получения отливок	4
5	7	Исследование процессов лезвийной обработки	4
<b>Всего</b>			<b>16</b>



## 5. Рекомендуемые образовательные технологии инновационные формы учебных занятий

Для проработки и закрепления лекционного материала по дисциплине «Технология конструкционных материалов» применяются традиционные технологии (изложение лектором материала) и:

1	Сообщения обучающихся с использованием интерактивной доски и компьютеров
2	Работа в малых группах
3	Видеоуроки

## 6. Содержание самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 6.1. Содержание самостоятельной работы

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование тем	Трудоемкость (час)
1.	1	Изделия машиностроения, служебное назначение и показатели качества. Изделие как объект производства. Жизненный цикл изделия.	2
2.	2	Материалы, применяемые в машиностроении. Черные и цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы.	8
3.	3	Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий.	6
4.	4	Основные методы получения конструкционных материалов.	4
5.	5	Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок методом литья, пластическим деформированием.	10
6.	6	Получение заготовок из порошковых, композиционных и других не металлических материалов.	6
7.	7	Классификация методов формообразования. Механическая обработка деталей резанием. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Средства технологического оснащения при разных методах обработки. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ.	4
8.	8	Износостойкие, антикоррозионные и декоративные покрытия, нанопокрyтия.	2
9.	9	Технологические процессы сборочных работ. Подвижные и неподвижные соединения.	6
10.	10	Сварные, паянные, клеевые и комбинированные соединения.	4
11.	11	Автоматизация процессов получения заготовок, изготовления деталей и сборки изделия.	2
12.	12	Обеспечения качества изделия.	2
13.	13	Технологическая подготовка производства изделия. Задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструмента и приспособления. Технологическая документация.	2
14.	14	Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения.	2
15.		Экзамен	36
	<b>Всего</b>		<b>96</b>

### 6.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля).

Оценочные средства, используемые для текущего контроля успеваемости студентов и их промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля), их виды и формы, требования к ним и шкалы оценивания приведены в Приложении к РПД «Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) «Технология конструкционных материалов», которое оформляется в виде отдельного документа.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) основная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1.	Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник для вузов / Ю.П. Солнцев, Б.С. Ермаков, В.Ю. Пирайнен. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: ХИМИЗДАТ, 2017. — 504 с. — 978-5-93808-298-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/67356.html">http://www.iprbookshop.ru/67356.html</a> .	2017
2.	Технология конструкционных материалов: учебное пособие/ А.Г. Схиртладзе, В.Б. Моисеев, В.А. Скрыбин, В.П. Борискин. – Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 360 с.	2009

### б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование книги	Год издания
1.	Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. С. Науменко, Т. В. Тришина, В. Г. Козлов. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 308 с. — 978-5-7267-0958-1. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72768.html">http://www.iprbookshop.ru/72768.html</a> .	2017
2.	Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А. Г. Алексеев, Ю. М. Барон, М. Т. Коротких и др. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Политехника, 2016. — 599 с. — 978-5-7325-1094-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/59723.html">http://www.iprbookshop.ru/59723.html</a> .	2016

### в) программное обеспечение дисциплины

1. MS Office или Open Office.

### г) учебно-методическое обеспечение

1. Учебно-методическое пособие по организации самостоятельной работы обучающихся: для обучающихся по направлению подготовки 15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств/ сост. Р.М. Бакиров, Е.В. Чумакова. – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2019. – 15 с. – Режим доступа: [http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg\\_po\\_sam\\_rabote.pdf](http://vfistu.ru/images/files/Docs/metorg_po_sam_rabote.pdf)

2. Оформление контрольных работ, рефератов, курсовых работ и проектов, отчетов по практике, выпускных квалификационных работ: методические указания/ сост.: А.Ю. Уразбахтина, Р.М. Бакиров, В.А. Смирнов – Воткинск: Изд. ВФ ИжГТУ имени М.Т. Калашникова, 2018. – 25 с. Режим доступа: [http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka\\_po\\_oformleniu\\_v3.pdf](http://vfistu.ru/images/files/Docs/metodichka_po_oformleniu_v3.pdf)

3. Практикум по технологии конструкционных материалов и материаловедению [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / С.С. Некрасов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Квадро, 2016. -240 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57307.html>.

4. Задания к практической/лабораторной/контрольной работе «Основы производства деталей давлением и методом литья». - Электронный ресурс кафедры «ТМ и П» ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

5. Бакиров Р.М. Методические указания к выполнению практической/ контрольной/ самостоятельной работы «Определение твердости металлов и сплавов по методу Бринелля и Роквелла» по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении».- Электронный ресурс кафедры «ТМ и П» ВФ ФГБОУ ВПО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова». 2015 г.

6. Корытов М.С., Евстифеев В.В. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс].- Режим доступа свободный: [http://window.edu.ru/resource/720/79720/files/Курс\\_ТКМ.pdf](http://window.edu.ru/resource/720/79720/files/Курс_ТКМ.pdf)



## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Аудитория №219. Именная лаборатория конструирования и проектирования ракет

	АО «Воткинский завод». Оборудование: парты, стол преподавателя, доска аудиторная, ноутбук, компьютеры, телевизор, стенд (наглядное пособие), программное обеспечение.
2	Аудитория №402. Лаборатория материаловедения Воткинского филиала. Оборудование: Проектор. Ноутбук. Лабораторные установки для реализации лабораторных работ. Образцы литейных форм. Плакаты, иллюстрирующие различные методы обработки.
3.	Аудитория для самостоятельной работы обучающегося - читальный зал Воткинского филиала ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».
4.	Мультимедийная лекционная аудитория 314. Воткинского филиала. Оборудование: персональный компьютер или ноутбук, проектор, экран, наборы слайдов и видеофильмов.

**Лист утверждения рабочей программы дисциплины на учебный год**

Рабочая программа дисциплины «Технология конструкционных материалов» утверждена на ведение учебного процесса в учебном году:

Учебный год	«Согласовано»: заведующий кафедрой, ответственной за РПД (подпись и дата)
2018- 2019	 Бакиров Р.М. 25.08.2018 г.
2019- 2020	 Бакиров Р.М. 26.08.2019 г.
2020- 2021	
2021 – 2022	
2022 - 2023	
2023 - 2024	
2024- 2025	

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное федеральное образовательное учреждение высшего образования  
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»(ФГБОУ ВО  
«ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)  
Воткинский филиал

Кафедра Ракетостроение  
(наименование кафедры)

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**Технология конструкционных материалов**  
(наименование дисциплины)

**24.05.01 ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ  
РАКЕТ И РАКЕТНО-  
КОСМИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ**

(шифр и наименование направления/специальности наименование дисциплины)

**Ракеты с РДТТ**

( наименование профиля/специализации/магистерской программы)

**СПЕЦИАЛИСТ**

Квалификация (степень) выпускника

Воткинск2017

**Паспорт**  
**фонда оценочных средств по дисциплине**  
**«Технология конструкционных материалов»**  
(наименование дисциплины)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Изделия машиностроения, служебное назначение и показатели качества. Изделие как объект производства. Жизненный цикл изделия	ПК16	Тест 2.1.2 (ФОС)
2	Материалы, применяемые в машиностроении. Черные и цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы	ПК16	Тест 2.1.2 (ФОС), контрольная работа 2.2.2 (ФОС)
3	Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий	ПК12, ПК13	Тест 2.1.2 (ФОС), контрольная работа 2.2.3 (ФОС)
4	Основные методы получения конструкционных материалов	ПК12	Тест 2.1.2 (ФОС)
5	Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок методом литья, пластическим деформированием	ПК12, ПК13, ПСК5.2	Тест 2.1.3 (ФОС), контрольная работа 2.2.4 – 2.2.5 (ФОС)
6	Получение заготовок из порошковых, композиционных и других не металлических материалов	ПК16	Тест 2.1.3 (ФОС), контрольная работа 2.2.6 (ФОС)
7	Классификация методов формообразования. Механическая обработка деталей резанием. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Средства технологического оснащения при разных методах обработки. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ	ПК12, ПК13	Тест 2.1.3 (ФОС), контрольная работа 2.2.7 (ФОС)
8	Износостойкие, антикоррозионные и декоративные и нано- покрытия	ПК16, ПСК 5.2	Тест 2.1.3 (ФОС), Аттестация 1
9	Технологические процессы сборочных работ. Подвижные и неподвижные соединения	ПК13, ПСК 5.2	Тест 2.1.4 (ФОС), контрольная работа 2.2.5 (ФОС).
10	Сварные, паянные, клеевые и комбинированные соединения	ПСК 5.2, ПК13	Тест 2.1.4 (ФОС), контрольная работа 2.2.6

			(ФОС).
11	Автоматизация процессов получения заготовок, изготовления деталей и сборки изделия	ПСК 5.2, ПК13	Тест 2.1.4 (ФОС).
12	Обеспечение качества изделия	ПК12, ПК13, ПСК5.2	Тест 2.1.4 (ФОС).
13	Технологическая подготовка производства изделия. Задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструмента и приспособления. Технологическая документация	ПСК 5.2, ПК12	Тест 2.1.4 (ФОС).
14	Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения	ПСК 5.2	Тест 2.1.4 (ФОС). Аттестация 2

\* Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины.

## 1. Зачетно-экзаменационные материалы

### Перечень контрольных вопросов для проверки остаточных знаний и для проведения экзамена:

1. Что изучает «Технология конструкционных материалов», основные цели и задачи.
2. Металлы и их сплавы, основные их свойства.
3. Классификация сталей. Влияние углерода и др. примесей на свойства сталей.
4. Углеродистые стали (применение и обозначение).
5. Легированные стали (применение, обозначение, влияние легирующих элементов на механические свойства сталей).
6. Чугуны их классификация и обозначение.
7. Понятие о кристаллизации металлов и их сплавов.
8. Понятие о термической обработке металлов и сплавов (отжиг, закалка, старение).
9. Понятие твёрдости (методы определения твердости).
10. Цветные металлы. Медные сплавы (область применения свойства, классификация, обозначение).
11. Цветные металлы. Сплавы на основе алюминия и титана (область применения, свойства, классификация, обозначение).
12. Цветные металлы. Сплавы на основе цинка и магния (область применения и обозначение).
13. Metallurgy чугуна (материалы, применяемые для производства чугуна, устройство доменной печи и её работа).
14. Metallurgy стали. Кислородно-конверторный способ получения стали (материалы, работа и устройство кислородного конвертора).
15. Metallurgy стали. Производство стали в мартеновских печах (материалы, работа и устройство мартеновской печи).
16. Metallurgy стали. Производство стали в электропечах (материалы, работа и устройство электропечей).
17. Разливка стали в ковши (устройство разливочного ковша, способы разливки металла в формы).
18. Metallurgy меди (материалы, применяемые для производства меди, этапы получения меди).
19. Metallurgy алюминия (материалы, применяемые для производства алюминия, этапы получения алюминия).
20. Методы получения заготовок. Обработка металлов давлением (сущность).

21. Обработка металлов давлением. Прокатка.
22. Обработка металлов давлением. Волочение.
23. Обработка металлов давлением. Прессование.
24. Обработка металлов давлением. Свободная ковка (осадка, вытяжка, прошивка, рубка, гибка, закручивание, кузнечная сварка).
25. Объёмная горячая штамповка (достоинства и недостатки, классификация).
26. Проектирование штамповок.
27. Холодная объёмная штамповка (выдавливание, высадка, объёмная формовка).
28. Листовая штамповка (отрезка, вырубка, пробивка, гибка, вытяжка, обжим, отбортовка, формовка).
29. Литейное производство (сущность, понятие о жидкотекучести, усадке металлов, ликвации).
30. Изготовление отливок в песчано-глинистых формах (сущность, достоинства и недостатки).
31. Литьё в оболочковые формы (сущность, достоинства и недостатки).
32. Литьё по выплавляемым моделям (сущность, достоинства и недостатки).
33. Литьё в кокиль (сущность, достоинства и недостатки).
34. Литьё под давлением, центробежное литьё (сущность, достоинства и недостатки)
35. Проектирование литых заготовок.
36. Сварочное производство (сущность, виды сварок).
37. Сварочное производство (плазменная и электрошлаковая сварка).
38. Сварочное производство (электронно-лучевая и газовая сварка).
39. Сварочное производство (контактная сварка).
40. Сварочное производство (холодная и сварка взрывом).
41. Сварочное производство (ультразвуковая и сварка трением).
42. Пайка металлов и сплавов (сущность).
43. Понятие о технологичности сварных и паяных деталей.
44. Производство деталей и заготовок из металлических порошков.
45. Классификация и свойства пластмасс.
46. Способы формообразования деталей-заготовок из пластмасс.
47. Технология изготовления резиновых технических изделий.
48. Основы процессов формообразования деталей из заготовок способом размерной обработки, обработки резанием.
49. Основные виды обработки резанием заготовок деталей машин (токарная, фрезерная, сверлильная, шлифовальная).
50. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ.
51. Физико-химические способы размерной обработки (электроэрозионный, электрохимический, ультразвуковой).
52. Виды и способы нанесения защитных покрытий.
53. Сборочные операции основные понятия.
54. Организация и классификация сборочных работ.
55. Классификация сборочных соединений.
56. Методы автоматизация производства.
57. Качество деталей машин и изделия.
58. Технологическая подготовка производства.
59. Типы производства и их характеристика.
60. Технологическая оснастка, применяемая выполнения технологического процесса.
61. Групповой и типовой технологический процесс.
62. Технологическая документация.
63. Технологичность изделия, детали. Показатели технологичности.
64. Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделия машиностроения.



## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций

### 2.1. Комплекты оценочных средств для тестирования

#### 2.1.1. Критерии формирования оценок по результатам тестирования.

На тест задается три вопроса. Критерии формирования оценок по результатам собеседования:

- «неудовлетворительно» - обучающийся не ответил правильно ни на один вопрос;
- «удовлетворительно» - обучающийся развернуто и правильно ответил на один вопрос.
- «хорошо» - обучающийся развернуто и правильно ответил на два вопроса.
- «отлично» - обучающийся развернуто и правильно ответил на три вопроса.

**2.1.2. Вопросы к тестированию по лекционному материалу на темы:** «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», «Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий», «Основные методы получения конструкционных материалов» [1 - 5]:

- Что такое изделие?
- Что такое деталь?
- Назовите основные показатели качества продукции.
- Продолжите фразу «Машиностроительное производство это...».
- Основные цели машиностроения.
- Жизненный цикл изделия.
- Что такое конструкционный материал?
- Основные требования предъявляемые к конструкционному материалу.
- Что такое сталь?
- Что такое чугун?
- Чем отличается сталь от чугуна?
- Маркировка стали.
- Маркировка чугуна.
- Что такое латунь?
- Что такое бронза?
- Маркировка латуни и бронзы.
- Что такое пластмасса?
- Что такое резина?
- Композиционные материалы.
- Основные свойства пластмассы и резины.
- Суть термической обработки металлов и сплавов.
- Основные виды термической обработки.
- Доменный процесс для чего он применяется?
- Основные методы получения стали.
- Основные показатели качества стали.
- Методы получения алюминия.
- Методы получения титана и вольфрама.

Ъ

**2.1.3. Вопросы к тестированию по лекционному материалу на темы:** «Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок методом литья, пластическим деформированием», «Получение заготовок из порошковых, композиционных и других неметаллических материалов», «Классификация методов формообразования. Механическая обработка деталей резанием. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Средства технологического оснащения при разных методах обработки. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ», «Износостойкие, антикоррозионные и декоративные покрытия» [1 - 5]:

- Основные методы формообразования применяемые в машиностроении.
- Суть литейного производства.
- Что такое отливка?
- Основные литейные свойства материалов и методы их определения.
- Методы литья в одноразовые формы.
- Методы литья в многоразовые формы.
- Технология получения отливок методом литья в песчанно-глинистые формы.
- Технология получения отливок методом литья в оболочковые формы.
- Технология получения отливок методом литья по выплавляемым моделям.
- Технология получения отливок методом литья в кокиль.
- Технология получения отливок методом литья под давлением.
- Технология получения отливок методом центробежного литья.
- Для чего необходима операция раскисления?
- Виды литейных ковшов.
- Что такое штамповка?
- Что такое поковка?
- Продолжите фразу «Прокат это...»
- Для каких целей применяется волочение?
- Основные достоинства и недостатки свободнойковки.
- Объемная штамповка это...
- Методы получения композиционных материалов и их основные свойства.
- Суть порошковой металлургии.
- Виды механической обработки деталей резанием.
- Виды электрофизических методов обработки и с какой целью они применяются?
- Виды электрохимической обработки и с какой целью они применяются?
- Финишные методы обработки.
- Методы автоматизации при обработке материалов на металлообрабатывающих станках.
- Область применения станков с ЧПУ.
- Цель и методы нанесения износостойких покрытий?
- Антикоррозионные покрытия.
- Средства автоматизации и механизации при работе на металлорежущих станках.

**2.1.4. Вопросы к тестированию по лекционному материалу на темы:** «Технологические процессы сборочных работ. Подвижные и неподвижные соединения», «Сварные, паянные, клеевые и комбинированные соединения», «Автоматизация процессов получения заготовок, изготовления деталей и сборки изделия», «Обеспечения качества изделия», «Технологическая подготовка производства изделия. Задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструмента и приспособления. Технологическая документация», «Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения» [1-5]:

- Что такое подвижные соединения?
- Что такое не подвижные соединения?
- Назовите основные процессы сборочных операций.
- Этапы сборочных работ.
- Чем отличаются сварные от паянных соединений?
- Виды сварок?
- Сварочное производство (плазменная и электрошлаковая сварка).
- Сварочное производство (электронно-лучевая и газовая сварка).
- Сварочное производство (контактная сварка).
- Сварочное производство (холодная и сварка взрывом).
- Сварочное производство (ультразвуковая и сварка трением).
- Пайка металлов и сплавов (сущность).
- Понятие о технологичности сварных и паяных деталей.
- Для каких целей применяются клеевые соединения?
- Что такое комбинированные соединения?
- В каких случаях применяются клепанные соединения?
- Основные показатели качества изделия.
- Методы достижения качества изделия.
- Методы автоматизации производства.
- Преимущества автоматизированного производства.
- Какие вопросы решаются на этапе технологической подготовки производства.
- Что входит в технологическую документацию?
- Понятия технологичности изделий в машиностроении.
- Методы повышения конкурентоспособности изделий машиностроения.

## **2.2. Комплекты индивидуальных заданий на контрольные работы для текущего контроля усвоенных знаний**

Для выборочного контроля знаний у обучающихся на очной, очно-заочной и заочной форм обучения

### **2.2.1. Критерии формирования оценок за контрольную работу.**

Оценку «зачтено» и 5 баллов за контрольную работу (работы) обучающийся получает при правильном выполнении не менее 80% заданий.

### **2.2.2. Контрольная работа 1 по теме «Металлы и сплавы, применяемые в машиностроении, основные их свойства».**

Примерные варианты заданий:

Вариант 1.

Продолжите фразу - Сталь это...

Расшифруйте следующие марки материалов: КЧ 80, СЧ 45, АЛ 4, Д 16, Ст. 3 пс, В Ст.4, Сталь 06 кп, 08Х15Н24В4ТР, 11Х11Н2В2МФА, БрАЖН10-4-4, БрА11Ж6Н6, ЛЖМц 59-1-1, 13Х15Н5ФА, Т15К6.

Вариант 2.

Продолжите фразу - Чугун это...

Расшифруйте следующие марки материалов: Р6М5, У12А, Д6, Сталь 70Г, БрОЗЦ12С5, КЧ12, АЛ19, 18Х12ВМБФР, 40Х10С2М, 09Х15Н9Ю-Ш, ВЧ45, БСт.6 кп, 18Х2Н4МА.

Вариант 3.

Продолжите фразу – ковкость металлов и сплавов это...

Расшифруйте следующие марки материалов: Сталь 60Г, Ст.0, СЧ45, В95, КЧ70, АЛ4, АЧС – 6, ЛЖМц 59-1-1, БрХ0,5, М00, 12ХН3А, ВК8, 10Х11Н23Т3МР, Р6М5.

**2.2.3. Контрольная работа 2** по теме «Металлургическое производство – основной метод получения конструкционных материалов. Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий»

Примерные варианты заданий:

Вариант 1.

Основные этапы получения чугуна.

Что такое «закалка» и ее основные цели.

Вариант 2.

Методы получения стали.

Что такое «отпуск» и ее основные цели.

Вариант 3.

Основные этапы получения меди.

Суть термической обработки металлов и сплавов.

**2.2.4. Контрольная работа 3** по теме «Основы производства деталей давлением и методом литья»

Примерные варианты заданий:

Вариант 1.

Суть прокатного производства.

Основные достоинства и недостатки литья в песчано-глинистые формы.

Вариант 2.

Суть получения деталей свободной ковкой. Что

такое литье в кокиль.

Вариант 3.

Какими свойствами должны обладать металлы и их сплавы, подвергаемые ковке. Технологичность отливки.

**2.2.5. Контрольная работа 4** по теме «Основные методы соединения деталей»

Примерные варианты заданий:

Вариант 1.

Суть термической сварки.

Основные методы нанесения защитных покрытий.

Вариант 2.

Суть термомеханической сварки, ее достоинства и недостатки. Тех-

нологичность паяных конструкций.

Вариант 3.

Особенности механической сварки. Клеевые и комбинированные соединения.

### **2.2.6. Контрольная работа 5** по теме «Производство машиностроительных деталей из неметаллических материалов. Порошковая металлургия»

Примерные варианты заданий:

Вариант 1.

Основные методы получения резиновых деталей. Материалы получаемые порошковой металлургией.

Вариант 2.

Что такое термопласты?

Основные свойства металлических порошков.

Вариант 3.

Что такое реактопласты?

Общий технологический процесс изготовления деталей порошковой металлургией.

### **2.2.7. Контрольная работа 6** по теме «Размерная обработка материалов. Технологичность изделий в машиностроении»

Примерные варианты заданий:

Вариант 1.

Физическая суть процесса резания. Что такое качество изделия (детали).

Вариант 2.

Основные схемы обработки и движения резанием

Основные методы обеспечения технологичности изделий в машиностроении.

Вариант 3.

Суть токарной обработки деталей.

Содержание технологической подготовки производства.

## **2.3. Темы для самостоятельной работы [1-5]**

Варианты заданий для самостоятельной работы (поиск учебных пособий по данному материалу, подготовка презентации и доклада):

- 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
- Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий
- Основные методы получения конструкционных материалов
- Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок методом литья, пластическим деформированием
- Получение заготовок из порошковых, композиционных и других неметаллических материалов
- Классификация методов формообразования. Механическая обработка деталей резанием. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Средства технологического оснащения при разных методах обработки. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ
- Износостойкие, антикоррозионные и декоративные покрытия

- Технологические процессы сборочных работ. Подвижные и неподвижные соединения
- Сварные, паянные, клеевые и комбинированные соединения
- Автоматизация процессов получения заготовок, изготовления деталей и сборки изделия
- Обеспечения качества изделия
- Технологическая подготовка производства изделия. Задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструмента и приспособления. Технологическая документация
- Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

#### 3.1. Знания, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Знания
1	Классификацию изделий машиностроения, их служебное назначение и показатели качества, жизненный цикл
2	Материалы применяемые в машиностроении, способы обработки, содержание технологических процессов сборки
3	Области применения различных современных материалов для изготовления продукции, их состав, структуру, свойства, способы обработки
4	Современные методы воздействия на структуру и свойства конструкционных материалов, а также способы их контроля
5	Физические и кинематические особенности процессов обработки материалов: резание, пластическое деформирование, электроэрозионная, электрохимическая, ультразвуковая, лучевая и другие методы обработки
6	Анализ методов формообразования поверхностей, область их применения

#### 3.2. Умения, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Умения
1	Формулировать служебное назначение изделий машиностроения, определять требования к их качеству, выбирать материалы для их изготовления, способы получения заготовок, средства технологического оснащения при различных методах обработки, технологии обработки и сборки
2	Выбирать материалы, оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов продукции под воздействием на них различных эксплуатационных факторов
3	Выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения
4	Использовать основные технологии передачи информации в среде локальных сетей, сети Internet

#### 3.3. Навыки, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

№ п/п	Навыки
1	Выбора материалов и назначения их обработки
2	Проектирования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции
3	Применения элементов анализа этапов жизненного цикла продукции и управления ими

### 3.4. Компетенции, приобретаемые в ходе изучения дисциплины

Компетенции	Знания (№№ из 3.1)	Умения (№№ из 3.2)	Навыки (№№ из 3.3)
<b>ПК12</b> способностью разрабатывать технологический процесс изготовления изделий ракетно-космической техники	1, 2, 5, 6	1, 4	1, 2, 3
<b>ПК13</b> – способностью разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для изготовления изделий ракетно-космической техники	3, 4	1, 4	3
<b>ПК16</b> способностью разрабатывать и внедрять в производство с использованием нанотехнологий новые конструкционные материалы (в том числе композиционные) и технологические процессы, а также технологии по созданию микроэлектромеханических систем	2, 4	2, 3	2
<b>ПСК5.2</b> способностью и готовностью разрабатывать технологические процессы изготовления и испытания корпусов и зарядов РДТТ, отсеков ракет из конструкционных, в том числе новых композиционных материалов	2, 6	1, 4,	1, 2, 3

### 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

Перечень компетенций	Этапы формирования компетенций	Неделя семестра	Виды учебной работы для формирования компетенций			Показатели и критерии оценивания компетенций		
			лек	лаб	СРС	Перечень типовых контрольных заданий (п. 2 ФОС)	п.п. шкал оценивания	п.п. методических материалов
ПК16	Изделия машиностроения, служебное назначение и показатели качества. Изделие как объект производства. Жизненный цикл изделия	1	2	-	2	Тест 2.1.2 (ФОС)	п. 1 и п.п. 4.2 (ФОС)	п. 5 (ФОС)
ПК16	Материалы, применяемые в машиностроении. Черные и цветные металлы и сплавы. Неметаллические материалы	2	2	4	8	Тест 2.1.2 (ФОС), контрольная работа 2.2.2 (ФОС)	п. 1 и п.п. 4.1 – 4.2. (ФОС)	п. 5 (ФОС)
ПК12, ПК13	Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий	3	2	2	6	Тест 2.1.2 (ФОС), контрольная работа 2.2.3 (ФОС)	п. 1 и п.п. 4.1 – 4.2. (ФОС)	п. 5 (ФОС)
ПК12	Основные методы получения конструкционных материалов	4	2	-	4	Тест 2.1.2 (ФОС)	п. 1 и п.п. 4.1 – (ФОС)	п. 5 (ФОС)

ПК12, ПК13, ПСК5.2	Классификация способов получения заготовок. Производство заготовок	5 6 7	5	6	10	Тест 2.1.3 (ФОС),	п. 1 и п.п. 4.1 –	п. 5 (ФОС)
--------------------------	--	-------------	---	---	----	----------------------	----------------------	---------------



	методом литья, пластическим деформированием					контрольная работа 2.2.4 – 2.2.5 (ФОС)	4.2. (ФОС)	
ПК16	Получение заготовок из порошковых, композиционных и других металлических материалов	8	2	-	6	Тест 2.1.3 (ФОС), контрольная работа 2.2.6 (ФОС)	п. 1 и п.п. 4.1 - 4.2 ФОС	п. 5 (ФОС)
ПК12, ПК13	Классификация методов формообразования. Механическая обработка деталей резанием. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Средства технологического оснащения при разных методах обработки. Особенности обработки деталей на станках с ЧПУ	9 10	3	4	4	Тест 2.1.3 (ФОС), контрольная работа 2.2.7 (ФОС)	п. 1 и п.п. 4.1 - 4.2 ФОС	п. 5 (ФОС)
ПК16, ПСК 5.2	Износостойкие, антикоррозионные и декоративные покрытия	9 10	2	-	2	Тест 2.1.3 (ФОС), Аттестация 1	п. 1 и п.п. 4.2 (ФОС)	п. 5 (ФОС)
ПК13, ПСК 5.2	Технологические процессы сборочных работ. Подвижные и неподвижные соединения	11	2	-	6	Тест 2.1.4 (ФОС), контрольная работа 2.2.5 (ФОС).	п. 1 и п.п. 4.1 - 4.2 (ФОС)	п. 5 (ФОС)
ПСК 5.2, ПК13	Сварные, паянные, клеевые и комбинированные соединения	12 13	4	-	4	Тест 2.1.4 (ФОС), контрольная работа 2.2.6 (ФОС).	п. 1 и п.п. 4.1 - 4.2 (ФОС)	п. 5 (ФОС)
ПСК 5.2, ПК13	Автоматизация процессов получения заготовок, изготовления деталей и сборки изделия	14	2	-	2	Тест 2.1.4 (ФОС).	п. 1 и п.п. 4.2 (ФОС)	п. 5 (ФОС)
ПК12, ПК13, ПСК 5.2	Обеспечение качества изделия	15	1	-	2	Тест 2.1.4 (ФОС).	п. 1 и п.п. 4.2 (ФОС)	п. 5 (ФОС)
ПСК 5.2, ПК12	Технологическая подготовка производства изделия. Задачи проектирования технологических процессов, оборудования, инструмента и приспособления. Технологическая документация	16	2	-	2	Тест 2.1.4 (ФОС).	п. 1 и п.п. 4.2 (ФОС)	п. 5 (ФОС)
ПСК 5.2	Методы обеспечения технологичности и конкурентоспособности изделий машиностроения	17	1	-	2	Тест 2.1.4 (ФОС). Аттестация 2	п. 1 и п.п. 4.2 (ФОС)	п. 5 (ФОС)

ПК12, ПК13 ПК16, ПСК 5.2	Экзамен	18			36	Экзамен Во- просы к экза- мену п. 1 (ФОС)	п. 1 и п.п. 4.3 (ФОС)	п. 5 (ФОС)
-----------------------------------	---------	----	--	--	----	--	-----------------------------	---------------

## 4. Шкалы оценивания

### 4.1. Критерии формирования оценок за контрольную работу.

Оценку «зачтено» и 5 баллов за контрольную работу (работы) обучающийся получает при правильном выполнении не менее 80% заданий.

### 4.2 Критерии формирования оценок по результатам тестирования.

На тест задается три вопроса. Критерии формирования оценок по результатам собеседования:

- **«неудовлетворительно»** - обучающийся не ответил правильно ни на один вопрос;
- **«удовлетворительно»** - обучающийся развернуто и правильно ответил на один вопрос.
- **«хорошо»** - обучающийся развернуто и правильно ответил на два вопроса.
- **«отлично»** - обучающийся развернуто и правильно ответил на три вопроса.

### 4.3. Критерии формирования оценок на экзамен

Допущенным к экзамену считается обучающийся:

- имеющий конспект 100% лекций;
- выполнивший все лабораторные задания;
- получивший «удовлетворительно» и выше оценки на тестировании;
- выполнивший все контрольные работы на оценку «удовлетворительно» и выше;
- выполнивший презентацию и сделавший доклад о выполнении самостоятельной работы.

Согласно балльно-рейтинговой системе: конспект лекций и успешно пройденное тестирование соответствует 20 баллам; выполненные контрольные работы соответствуют 35 баллам; выполненные лабораторные работы и успешно сданные приравниваются 25 баллам; презентация/доклад о выполнении самостоятельной работы соответствует 10 баллам.

Для допуска на экзамен обучающийся должен набрать не менее 44 баллов. На экзамене задается три вопроса.

- Оценки «отлично» заслуживает обучающийся, который развернуто и правильно ответил на три вопроса или ответил на три вопроса с небольшими погрешностями и при этом получает 15 баллов.
- Оценка «хорошо» заслуживает обучающийся, который развернуто и правильно ответил на два вопроса с небольшими неточностями, при этом получает 10 баллов.
- Оценка «удовлетворительно» заслуживает обучающийся, который ответил на два вопроса с погрешностями и при этом получает 5 баллов.
- Оценку «неудовлетворительно» заслуживает обучающийся не ответивший правильно ни на один из поставленных вопросов, получает 0 баллов.

В итоге обучающийся получит оценку за зачет:

При общих 96 ... 115 баллах – «отлично»; при 81 ... 95 – «хорошо»; 55 ... 80 – «удовлетворительно»; менее 55 «неудовлетворительно».

## 5. Методические материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

1. BookReader. [Электронный ресурс] /Солнышкин И.П., Чижевский А.Б., Дмитриев С.И. - Технологические процессы в машиностроении — Электрон. дан. — Санкт-Петербург, Издательство СПбГТУ, 2001г. – Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=635417&pg=1>, свободный — Яз. рус.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". [Электронный ресурс] /Мутылина И.Н. - Технология конструкционных материалов — Электрон. дан. — Владивосток, Дальневосточный государственный технический университет имени В.В. Куйбышева, Издательство ДВГТУ, 2007г. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/360/41360/files/dvgtu28.pdf>, свободный — Загл. с экрана. — Яз. рус.
3. BookReader. [Электронный ресурс] /Черный В.В., Богуш В.А. - Технологические процессы в машиностроении (Часть II) — Электрон. дан. — Тамбов, Издательство ТГТУ, 2004г. – Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=772463&pg=1>, свободный — Яз. рус.
4. Издательство "Венец" ГОУ ВПО УлГТУ. [Электронный ресурс] /Никитенко В. М., Курганова Ю. А. – Технологические процессы в машиностроении — Электрон. дан. — Ульяновск, Ульяновский государственный технический университет, 2008г. – Режим доступа: <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2008/Nikitenko.pdf>, свободный — Загл. с экрана. — Яз. рус.
5. BookReader. [Электронный ресурс] /Дальский А.М., Арутюнова И.А., Барсукова Т.М. Под редакцией Дальского А.М. – 5е издание, исправленное - Технология Конструкционных Материалов — Электрон. дан. — М., «Машиностроение», 2004г. – Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=652566&pg=1>, свободный — Яз. рус. (Дата обращения: 18.03.2013). Бакиров Р.М. Курс лекций по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении». - Электронный ресурс кафедры «ТМ и П» ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова». 2015 г.
6. Фонд оценочных средств по дисциплине «Технологические процессы в машиностроении» рабочего учебного плана направление подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиль «Технология машиностроения», квалификация – бакалавр. ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т.Калашникова», кафедра «ТМ и П», 2016.
7. Методические указания к практической/лабораторной/контрольной работе «Поиск информации в сети Интернет». Автор: Уразбахтина А.Ю. [Электронный ресурс]. Режим доступа – свободный <https://yadi.sk/i/CMzRKivWjcnzL>. Задания к работе <https://yadi.sk/i/Gz4EmWpajcnz8>.
8. Задания к практической/лабораторной/контрольной работе «Металлы и сплавы, применяемые в машиностроении, основные их свойства». - Электронный ресурс кафедры «ТМ и П» ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».
9. Задания к практической/лабораторной/контрольной работе «Металлургическое производство – основной метод получения конструкционных материалов. Термическая обработка в технологическом процессе изготовления изделий». - Электронный ресурс кафедры «ТМ и П» ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».
10. Задания к практической/лабораторной/контрольной работе «Основы производства деталей давлением и методом литья». - Электронный ресурс кафедры «ТМ и П» ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

11. Задания к практической/лабораторной/контрольной работе «Основные методы соединения деталей». - Электронный ресурс кафедры «ТМ и П» ВФ ФГБОУ ВО

«ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

12. Задания к практической/лабораторной/контрольной работе «Производствомашиностроительных деталей из не металлических материалов. Порошковая металлургия». - Электронный ресурс кафедры «ТМ и П» ВФ ФГБОУ ВО

«ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

Задания к практической/лабораторной/контрольной работе «Размерная обработка материалов. Технологичность изделий в машиностроении». - Электронный ресурскафедры «ТМ и П» ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М