

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Левихин А.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление/специальность подготовки	24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика
Специализация/профиль/программа подготовки	Стартовые и технические комплексы ракет и космических аппаратов
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космическая техника
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А2 ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВО РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
2	4	3	108	51	34	0	17	57	0	0	57	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика**

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра А2 ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВО РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ \_\_\_\_\_  
Кочетков Алексей Николаевич, старший преподаватель

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **А2 ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВО РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**

Заведующий кафедрой Ремшев Е.Ю., д.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Маштаков А.П., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
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. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-3.4 — Способен проводить технологическую подготовку производства деталей в машиностроении

ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-5 — Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-3.4**

*знания:*

основы технологической подготовки производства изделий из конструкционных материалов в машиностроении (включая ракетостроение);

*умения:*

использовать стандарты и другие нормативные документы при подборе основного и вспомогательного оборудования для изготовления и контроля качества изделий из конструкционных материалов в машиностроении (включая ракетостроение);

*навыки:*

подбирать основное и вспомогательное оборудование для производства изделий из конструкционных материалов в машиностроении (включая ракетостроение).

### **ОПК-1**

*знания:*

- основные технологии производства и обработки изделий из конструкционных материалов, сферы их применения
- зависимости механических, физико-химических свойств деталей из конструкционных материалов от технологии их производства и обработки;

*умения:*

- обоснованно выбирать технологию получения и обработки изделий из конструкционных материалов
- использовать стандарты и другие нормативные документы при изготовлении и контроле качества изделий из конструкционных материалов;

*навыки:*

- на основании чертежа готовой детали проектировать заготовку (для различных методов заготовительного производства)
- подбирать технологическое оборудование для производства и обработки изделий из конструкционных материалов
- составлять план технологического процесса производства и обработки изделий из конструкционных материалов.

### **ОПК-5**

*знания:*

- основы современных технологий производства и обработки изделий из конструкционных материалов (в том числе, новых) в области авиационной и ракетно-космической техники;

*умения:*

- учитывать влияние технологии обработки на основные механические и физико-химические свойства изделий из конструкционных материалов
- подбирать технологию получения и обработки изделий из новых конструкционных материалов с учетом возможностей современного производства в области авиационной и ракетно-космической техники
- использовать стандарты и другие нормативные документы при изготовлении и контроле качества изделий из конструкционных материалов;

*навыки:*

- разрабатывать чертеж заготовки на основании чертежа готовой детали с учетом возможностей современного производства в области авиационной и ракетно-космической техники
- подбирать технологическое оборудование для производства и обработки изделий из новых конструкционных материалов с учетом возможностей современного производства в области авиационной и ракетно-космической техники
- разрабатывать план технологического процесса производства и обработки изделий из новых конструкционных материалов с учетом возможностей современного производства в области авиационной и ракетно-космической техники.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ДЕТАЛИ МАШИН, ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, УСТРОЙСТВО И ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
- ОПК-2 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-3 — Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил
- ОПК-6 — Способен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития ракетно-космической техники
- УК-6 — Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %		
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-3.4	ОПК-1	ОПК-5
2	4	<b>Раздел 1. Технологии литейного производства.</b> 1. Общая характеристика литейного производства. 2. Основные параметры отливок. 3. Литейные материалы и их свойства. 4. Понятие литейной формы и ее основные элементы. 5. Дефекты отливок и методы их исправления. 6. Основные методы литейного производства: литье в песчано-глинистые формы, литье в оболочковые формы, литье в холоднотвердеющие смеси, литье по выплавляемым моделям, литье по газифицируемым моделям, литье в кокиль, литье под давлением, центробежное литье. 7. Технологичность конструкций отливок.	30	12	8	4	18	20	20	20
2	4	<b>Раздел 2. Технологии обработки металлов давлением.</b> 1. Общая характеристика и физико-механические основы обработки металлов давлением. 2. Классификация обработки металлов давлением. 3. Изготовление профилей. 4. Изготовление изделий машиностроительных деталей методамиковки и горячей объемной штамповки. 5. Изготовление деталей методами холодной листовой штамповки. 6. Технико-экономические показатели и критерии выбора рациональных способов обработки металлов давлением.	30	12	8	4	18	20	20	20
2	4	<b>Раздел 3. Технологии механической обработки заготовок.</b> 1. Обработка конструкционных материалов резанием: общая характеристика, виды, основные параметры резания. 2. Металлорежущие станки: понятие, классификация, основные узлы и механизмы. 3. Обработка заготовок на станках токарной группы. 4. Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы. 5. Обработка заготовок на станках фрезерной группы. 6. Обработка заготовок на станках строгально-протяжной группы. 7. Обработка заготовок на шлифовальных станках. 8. Методы отделочной обработки поверхностей. 9. Инструментальные материалы. 10. Понятие о базировании, виды баз, типовые схемы базирования. Принципы постоянства и совмещения баз. 11. Точность обработки: основные понятия и влияющие факторы.	38	20	14	6	18	50	50	50
2	4	<b>Раздел 4. Технологии электрофизической и электрохимической обработки металлов и сплавов.</b> 1. Общая характеристика электрофизических и электрохимических методов обработки. 2. Электроэрозионная обработка. 3. Электрохимическая обработка. 4. Электрохимические методы обработки.	10	7	4	3	3	10	10	10
Всего за 4 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Технологии литейного производства.	1. Основные технологии литейного производства и их особенности. 2. Определение группы сложности отливки. 3. ГОСТ 53464-2009. Определение точности отливки, назначение литейных напусков и припусков.	2
2		1. Методика и примеры решения технологической задачи получения изделия методом литья в ПГФ.	2
3	Раздел 2. Технологии обработки металлов давлением.	1. Основные методы горячей обработки давлением и их особенности. 2. ГОСТ 7505-89. Определение исходного индекса поковки, назначение кузнечных напусков, припусков и допусков.	2
4		1. Методика и примеры решения технологической задачи получения поковки методом ГОШ в открытых штампах.	2
5	Раздел 3. Технологии механической обработки заготовок.	1. Обработка типовых поверхностей заготовок резанием. 2. Области применения и особенности различных видов обработки резанием: токарной, осевой, фрезерной, строгальной и долбежной, протяжной. 3. Особенности обработки сложнопрофильных и фасонных поверхностей. 4. Методика назначения припуска на обрабатываемые поверхности.	2
6		1. Составление плана технологического процесса обработки детали резанием. 2. Методика и примеры решения технологической задачи получения деталей обработкой резанием.	4
7	Раздел 4. Технологии электрофизической и электрохимической обработки металлов и сплавов.	1. Методика и примеры решения технологической задачи получения деталей методами электрофизической и электрохимической обработки.	3
<b>Всего за 4 семестр</b>			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Технологии литейного производства.	1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Выполнение расчетов, чертежей, эскизов, схем. 4. Оформление отчета по практической работе.	18
2	Раздел 2. Технологии обработки металлов давлением.	1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Выполнение расчетов, чертежей, эскизов, схем. 4. Оформление отчета по практической работе.	18
3	Раздел 3. Технологии механической обработки заготовок.	1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Выполнение расчетов, чертежей, эскизов, схем. 4. Оформление отчета по практической работе.	18
4	Раздел 4. Технологии электрофизической и электрохимической обработки металлов и сплавов.	1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к практическим занятиям.	3

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
4	ИПЗ			Отч. по ПЗ	ИПЗ	ДР		Отч. по ПЗ	ИПЗ	ДР					Отч. по ПЗ	ДР	ОС, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Отч. по ПЗ – отчет по практическому заданию;
- ОС – устный опрос студентов;
- зач. – зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- отчет по практическому заданию;
- устный опрос студентов.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. . Материаловедение и технология конструкционных материалов. Штамповочное и литейное производство. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
2. В. П. Романовский. . Справочник по холодной штамповке. Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979, 176 экз.
3. Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева, Ю. А. Петренко. . Технология конструкционных материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017, 76 экз.
4. П. П. Серебrenицкий. . Краткий справочник технолога-машиностроителя. СПб.: Политехника, 2007, 49 экз.
5. Э. Л. Жуков [и др.]; ред. С. Л. Мурашкин; СПб гос. политех. ун-т. Технология машиностроения. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , 34 экз.
6. Ю. С. Волков. . Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Проблемы машиностроения и автоматизации.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru/jirbis2> – Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://urait.ru> – Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для ВУЗов и ССУЗов;
3. <http://e.lanbook.com> – ЭБС Лань.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
3. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. Adobe Reader;
2. КОМПАС-3D V21;
3. Windows 7 Professional;
4. Офисный пакет Libre Office.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



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

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Стенд на основе моделей для отливок и отливок, полученных по технологическим процессам литейного производства;
2. Проектор;
3. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
4. Adobe Reader;
5. КОМПАС-3D V21;
6. Windows 7 Professional;
7. Офисный пакет Libre Office.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.03.01 Ракетные комплексы и космонавтика*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космическая техника БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А2 **ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВО РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-3.4 Способен проводить технологическую подготовку производства деталей в машиностроении;

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-5 Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с процессами обработки различных конструкционных материалов, а также с выбором способов получения заготовок и их обработки.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- отчет по практическому заданию;
- устный опрос студентов.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**57 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 51 ч. аудиторных занятий, и 57 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Технологии литейного производства.</b>		
1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Выполнение расчетов, чертежей, эскизов, схем. 4. Оформление отчета по практической работе.	Е. Е. Складнова, Г. А. Воробьева, Ю. А. Петренко. . Технология конструкционных материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2017 (1) В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. . Материаловедение и технология конструкционных материалов. Штамповочное и литейное производство: Москва: Юрайт, 2020 (14-20)	18
Итого по разделу 1		18
<b>Раздел 2. Технологии обработки металлов давлением.</b>		
1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Выполнение расчетов, чертежей, эскизов, схем. 4. Оформление отчета по практической работе.	В. П. Романовский. . Справочник по холодной штамповке: Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979 (1) В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. . Материаловедение и технология конструкционных материалов. Штамповочное и литейное производство: Москва: Юрайт, 2020 (8-12)	18
Итого по разделу 2		18
<b>Раздел 3. Технологии механической обработки заготовок.</b>		
1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к практическим занятиям. 3. Выполнение расчетов, чертежей, эскизов, схем. 4. Оформление отчета по практической работе.	П. П. Серебrenицкий. . Краткий справочник технолога-машиностроителя: СПб.: Политехника, 2007 (3,6,7) Э. Л. Жуков [и др.] ; ред. С. Л. Мурашкин ; СПб гос. политех. ун-т. Технология машиностроения: БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, (1,2)	18
Итого по разделу 3		18
<b>Раздел 4. Технологии электрофизической и электрохимической обработки металлов и сплавов.</b>		
1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к практическим занятиям.	Ю. С. Волков. . Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-3)	3
Итого по разделу 4		3

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- индивидуальное практическое задание;
- отчет по практическому заданию;
- устный опрос студентов;
- зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Индивидуальное практическое задание

Индивидуальные практические задания (ИПЗ) выполняются по первому, второму и третьему разделам программы и представляют собой решение соответствующей технологической задачи по шаблону. Примеры выполнения ИПЗ разбираются на практических занятиях.

#### Отчет по практическому заданию

Отчет по ИПЗ выполняется по соответствующему шаблону и представляется в печатном или в электронном формате.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в том случае, если в нем:

- отсутствуют необходимые разделы
- отсутствуют необходимые расчеты и графические материалы
- приведена некорректная информация (неверные расчеты, результаты, выводы и т.п.).

В случае, если отчет оформлен в соответствии с предъявляемыми требованиями, он представляется к защите. В процессе защиты студенту предлагается ответить на вопросы по выполненной работе и теоретическим материалам соответствующего раздела. В случае трех правильных ответов подряд, ИПЗ считается выполненным и защищенным.

#### Устный опрос студентов

Студенту предлагается ответить на вопросы по материалам раздела. В случае трех правильных ответов подряд, устный опрос считается успешно завершенным.

#### Зачет

При условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости (выполнение диагностических работ в соответствии с графиком раздела 4), выполнения и защиты всех трех ИПЗ, а также успешного усвоения материалов четвертого раздела, студент имеет право на получение оценки "зачтено".

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %			НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-3.4	ОПК-1	ОПК-5	
2	4	Раздел 1. Технологии литейного производства.	30	12	8	4	18	20	20	20	Индивидуальное практическое задание, Отчет по практическому заданию
2	4	Раздел 2. Технологии обработки металлов давлением.	30	12	8	4	18	20	20	20	Индивидуальное практическое задание, Отчет по практическому заданию
2	4	Раздел 3. Технологии механической обработки заготовок.	38	20	14	6	18	50	50	50	Отчет по практическому заданию, Индивидуальное практическое задание
2	4	Раздел 4. Технологии электрофизической и электрохимической обработки металлов и сплавов.	10	7	4	3	3	10	10	10	Устный опрос студентов
Всего за 4 семестр			108	51	34	17	57	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	34	17	57	100	100	100	

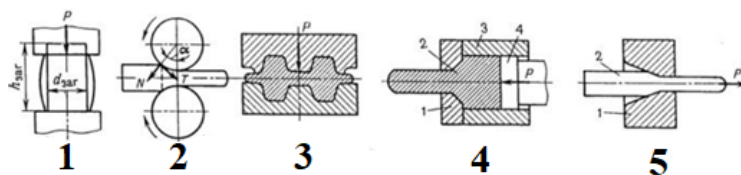
**ПК-3.4 - Способен проводить технологическую подготовку производства деталей в машиностроении**

№ 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Почему температурный интервал горячей обработки давлением для стали сужается по мере роста содержания в ней углерода?

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Приведите в соответствие обозначения схем объемного деформирования:



- |   |                                |
|---|--------------------------------|
| 1 | A. Волочение.                  |
| 2 | B. Объемная штамповка.         |
| 3 | C. Осадка (ковочная операция). |
| 4 | D. Прессование.                |
| 5 | E. Ротационное обжатие.        |

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Почему при штамповке на КГШП невозможно применение подкатных и протяжных ручьев?

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

К особенностям метода ЦЛ относятся:

1. Возможность получения тяжелых и громоздких отливок сложных пространственных конфигураций с тонкими стенками
2. Высокий выход годного
3. Высокое качество металла отливки
4. Отсутствие ликвации, возможность получать отливки высокой степени однородности
5. Отсутствие необходимости применять стержни для оформления центральных отверстий.

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

В сортамент (каталог) машиностроительных профилей входят ...

1. Заклепки
2. Листовой металл
3. Поковки
4. Сортные и периодические профили
5. Трубы.

№ 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Протягивание целесообразно применять ...

1. В единичном производстве
2. В крупносерийном производстве
4. В массовом производстве
4. В мелкосерийном производстве
5. В среднесерийном производстве.

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вытряхным называется кокиль, в котором ...

1. Неразъемный, отливка вытряхивается после застывания переворотом формы на 180°
2. После раскрытия и удаления отливки вытряхиваются остатки огнеупорного покрытия
3. Применяются только песчаные стержни, которые вытряхиваются из отливки после его раскрытия
4. Поверхность разъема имеет вертикальную конфигурацию; сам кокиль снабжен автоматическим приводом, который раскрывает половинки кокиля и вытряхивает отливку
5. Поверхность разъема имеет горизонтальную конфигурацию; сам кокиль снабжен автоматическим приводом, который раскрывает половинки кокиля, переворачивает нижнюю часть и вытряхивает отливку.

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Процесс получения горловин на детали путем вдавливания центральной части заготовки с предварительно пробитым отверстием в матрицу называется ...

1. Высечка
2. Вытяжка
3. Обжим
4. Отбортовка
5. Формовка.

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Вид абразивной обработки, позволяющий исправить погрешности формы отверстий в виде отклонений от круглости, цилиндричности и т.п., обеспечить малые отклонения размеров и параметров шероховатости, а также создать микропрофиль в виде сетки на обработанной поверхности детали – это ...

1. Доводка
2. Притирка
3. Хонингование
4. Цекование
5. Шевингование.

№ 10 Прочитайте текст и установите соответствие

Приведите в соответствие параметры надежности станка и их описание:

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| 1. Надежность станка.        | А. Нарботка станка от начала эксплуатации или ее возобновления после среднего и капитального ремонта до перехода в предельное состояние.  |
| 2. Безотказность станка.     | В. Свойство станка, заключающееся в приспособленности к предупреждению и обнаружению причин возникновения отказов, повреждений и поддержанию и восстановлению работоспособного состояния путем проведения технического обслуживания и ремонтов. |
| 3. Долговечность станка.     | С. Свойство станка непрерывно сохранять работоспособность в течение некоторого времени.   |
| 4. Ремонтопригодность станка | Д. Свойство станка обеспечивать бесперебойный выпуск годной продукции в заданном количестве в течение определенного срока службы и в условиях применения технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования.                     |
| 5. Технический ресурс станка | Е. Свойство станка сохранять работоспособность в течение некоторого времени с необходимыми перерывами для технического обслуживания и ремонта до наступления предельного состояния.   |

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность методов литья в одноразовые формы по характеристике их точности (1 – самый грубый, 4 – самый точный):

1. Литье в оболочковые формы
2. Литье в песчано-глинистые формы
3. Литье по выплавляемым моделям
4. Литье по газифицируемым моделям.

№ 12 Прочитайте текст и установите последовательность

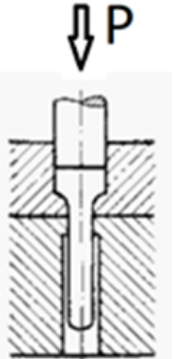
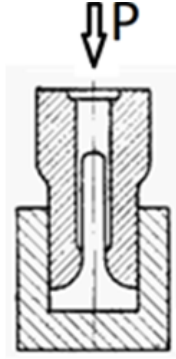
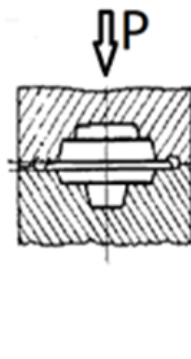
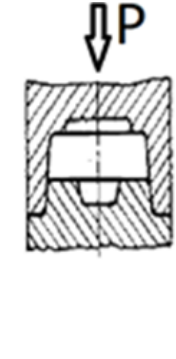
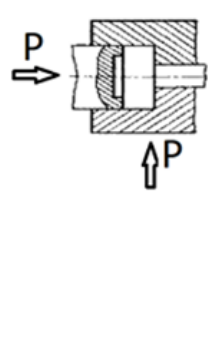
Установите последовательность фрезерных станков с точки зрения возрастания их функциональных возможностей (1 – возможностей меньше, 4 – возможностей больше):

1. Вертикально-фрезерный бесконсольный
2. Вертикально-фрезерный консольный
3. Универсальный
4. Широкоуниверсальный.

**ОПК-1 - Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Приведите в соответствие схему ГОШ и ее описание:

				
1	2	3	4	5
А. Штамповка в закрытом штампе	В. Штамповка в открытом штампе	С. Штамповка на ГKM	Д. Штамповка обратным вы- давливанием	Е. Штамповка прямым выдав- ливанием

№ 2 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Какой режущий инструмент является наиболее перспективным в современном машиностроении и почему?

№ 3 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

На Ваше предприятие поступил заказ: требуется изготовить несколько мелких партий высокоточных прямозубых зубчатых колес. В Вашем распоряжении металлообрабатывающие станки различных типов. Какой станок (станки) Вы предложите для выполнения данной работы и почему?

№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите порядок выполнения технологических операций при кокильном литье (1 – первая операция, 5 – последняя):

1. Очистка отливки и контроль ее качества
2. Очистка поверхности рабочей полости и разъема кокиля, проверка легкости перемещения подвижных частей, точность их центрирования, надежность крепления
3. Сборка кокиля, заливка расплава, застывание отливки, раскрытие кокиля
4. Установка металлических стержней, нанесение слоя огнеупорного покрытия
5. Установка песчаных стержней, прогрев кокиля до рабочей температуры.

№ 5 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность роста себестоимости производства одной поковки в условиях единичного производства в зависимости от метода ее получения (1 – наименьшая, 5 – наибольшая):

1. Ковка (штамповка) на молоте в открытом штампе
2. Свободная ковка
3. Штамповка на ГKM в закрытом штампе с двумя плоскостями разъема
4. Штамповка на КГШП в закрытом штампе
5. Штамповка на КГШП в открытом штампе.

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Укажите порядок выполнения технологических операций получения и чистовой обработки сквозного отверстия (1 – первая операция, 4 – последняя):

1. Зенкерование
2. Развертывание
3. Рассверливание
4. Сверление.

№ 7 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Толстая стальная заготовка прямоугольного сечения с большим отношением ширины к высоте называется ...

1. Блум
2. Бунт
3. Катанка
4. Сляб
5. Штрипс.

№ 8 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Слой материала, который удаляется с поверхности заготовки для достижения ее заданных свойств, называется ...



1. Допуск
2. Запуск
3. Напуск
4. Отпуск
5. Припуск.

№ 9 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
К литейным свойствам сплавов относятся:

1. Жидкотекучесть
2. Коэффициент теплопроводности
3. Коэффициент усадки (линейной и объемной)
4. Пластичность
5. Твердость.

№ 10 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
К основным операциямковки относятся ...


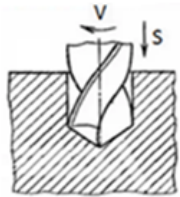
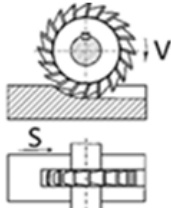
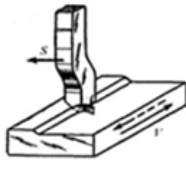
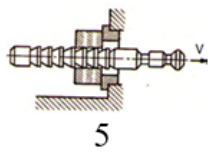
1. Вытяжка
2. Осадка
3. Отрубка
4. Протяжка
5. Прошивка.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
К лезвийным видам обработки относятся:

1. Доводка
2. Зенкерование
3. Протягивание
4. Хонингование
5. Шлифование.

№ 12 Прочитайте текст и установите соответствие

Приведите в соответствие схему обработки резанием и ее описание:

				
1	2	3	4	5
A.	B.	C.	D.	E.
Протягивание	Сверление	Строгание	Точение	Фрезерование

№ 13 Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие методов литейного производства и их характеристик:

- |        |  |
|--------|--|
| 1. ЛВМ | А. Возможность получения изделий самой сложной конфигурации с тонкими стенками, отсутствие перекосов, высокая точность размеров (IT 8...11) и качество поверхности (Rz 40...10 мкм) отливок.   |
| 2. ЛД  | В. Возможность получения тонкостенных отливок из сплавов с низкой текучестью, плотная структура отливки, отсутствие литниковой системы.  |
| 3. ЛК  | С. Малый объем переработки формовочных материалов, возможность получения отливок с тонким и сложным рельефом, а также толстостенных отливок с литыми каналами малых сечений; повышенная точность размеров (IT 13...14), хорошее качество поверхности (Rz 40...10 мкм) отливок. |
| 4. ЛОФ | Д. Многократная металлическая форма, производительный процесс, хорошие механические свойства, а также высокие точность размеров (IT 12...15) и качество поверхности (Rz 10...80 мкм) отливок.  |
| 5. ЦЛ  | Е. Многократная металлическая пресс-форма, высокопроизводительный  |

малооперационный процесс, хорошие механические свойства, а также очень высокие точность размеров (IT 8...13) и качество поверхности (Rz 10...40 мкм) отливок.

№ 14 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой литейный метод позволяет получать отливки практически любой массы и конфигурации, прост и недорог, является наиболее изученным?

1. Литье в кокиль
2. Литье в оболочковые формы
3. Литье в песчано-глинистые формы
4. Литье по выплавляемым моделям
5. Литье под давлением.

**ОПК-5 - Способен использовать современные подходы и методы решения профессиональных задач в области авиационной и ракетно-космической техники, включая управление проектами создания новых образцов техники и утилизации устаревших**

№ 1 Прочитайте текст и установите соответствие

Приведите в соответствие тип инструментальных материалов и их теплостойкость (1– наименьшая, 5 – наибольшая):

- |   |  |
|---|--|
| 1 | А. Быстрорежущие стали                 |
| 2 | В. Минералокерамика                    |
| 3 | С. Легированные инструментальные стали |
| 4 | Д. Твердые сплавы                      |
| 5 | Е. Углеродистые инструментальные стали |

№ 2 Прочитайте текст и установите соответствие

Приведите в соответствие тип электрофизической обработки и ее характеристики:

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| 1. Электроконтактная обработка   | А. Метод обработки поверхностей заготовок из твёрдых сплавов и сталей, при котором удаление припуска происходит под воздействием электрических разрядов.   |
| 2. Электроэрозионное вырезание   | В. Метод обработки, при котором в качестве резака выступает проволока, непрерывно перематывающаяся на барабанах и обходящая заготовку по определённой траектории, придавая ей соответствующую форму. |
| 3. Электроэрозионное копирование | С. Метод обработки, при котором инструмент снимает с заготовки материал, размягчённый или расплавленный при нагреве электрическим током в месте ее контакта с инструментом.                          |
| 4. Электроэрозионное шлифование  | Д. Метод обработки, при котором на заготовку проецируется форма поверхности инструмента.   |

№ 3 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность роста температур (температурных интервалов) при обработке давлением (1 – самая низкая, 5 – самая высокая):

1. Интервал температур горячей деформации
2. Интервал температур холодной деформации
3. Температура пережога
4. Температура перегрева
5. Температура рекристаллизации.

№ 4 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность взаимного расположения элементов вертикально-фрезерного станка (меньший номер – базовый элемент, больший номер – вспомогательный):

1. Фреза
2. Патрон
3. Станина
4. Шпиндель
5. Шпиндельная бабка.

№ 5 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Универсальные станки ...

1. Позволяют обрабатывать широкую номенклатуру деталей, предназначены для единичного и мелкосерийного производства
2. Позволяют проводить все виды обработки резанием (лезвийной и абразивной) на одном устройстве
3. Характеризуются большой массой (свыше 10 т.)

4. характеризуются тем, что все основные и вспомогательные движения, необходимые для выполнения технологического цикла обработки, выполняются автоматически
5. Характеризуются тем, что все основные и вспомогательные движения, необходимые для выполнения технологического цикла обработки, выполняются при помощи промышленных роботов.
- № 6 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
Основные требования, предъявляемые к литейным формам, это...
1. Газопроницаемость
  2. Герметичность
  3. Податливость
  4. Прочность
  5. Способность к химическому взаимодействию с расплавом.
- № 7 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
К оборудованию для горячей штамповки относятся:
1. Горизонтальные ковочные машины
  2. Кривошипные горячештамповочные прессы
  3. Многоручьевые прокатные станы
  4. Молоты
  5. Штамповочно-волочильные автоматы.
- № 8 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
В каком методе литейного производства можно применять как песчаные, так и металлические стержни и почему?
- № 9 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Почему на КГШП при многоручевой штамповке нельзя применять такие ручки, как протяжной, подкатной и отрезной?
- № 10 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
В качестве модельного материала в методе литья по газифицируемым моделям применяют ...
1. Газ
  2. Дерево
  3. Металл
  4. Пенополистирол
  5. Парафин.
- № 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов  
К движениям формообразования станка относятся:
1. Главное движение резания
  2. Движение подачи
  3. Движение подвода инструмента
  4. Делительное движение
  5. Реверсирование.
- № 12 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Деформация, при которой рекристаллизация успевает произойти не во всем объеме заготовки и микроструктура изделия получается со следами упрочнения, называется ...
1. Горячей
  2. Теплой
  3. Неполной горячей
  4. Неполной холодной
  5. Холодной.