

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова»**  
**(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)**

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_  
 (подпись) Юнаков Л. П.  
 ФИО  
 «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Направление/специальность подготовки	17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие
Специализация/профиль/программа подготовки	Стрелково-пушечное вооружение
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА 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	
3	5	4	144	68	34	34	0	76	0	0	76	ЭКЗ.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие**

год набора группы: 2024

Программу составил:

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

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

Заведующий кафедрой Андриюшкин А.Ю., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е1 СТРЕЛКОВО-ПУШЕЧНОЕ, АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ И РАКЕТНОЕ ОРУЖИЕ**

Заведующий кафедрой Афанасьев А.С., д.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:

ОПК-2 — способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ОПК-2**

*знания:*

- основные технологии производства и обработки изделий из конструкционных материалов, сферы их применения

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

*умения:*

- обоснованно сравнивать и выбирать технологии получения и обработки изделий из конструкционных материалов

- использовать стандарты и другие нормативные документы при изготовлении и контроле качества изделий из конструкционных материалов;

*навыки:*

- разрабатывать чертежи заготовок на основании чертежей готовых деталей (для различных методов заготовительного производства)

- подбирать методы производства и основное технологическое оборудование для получения и обработки изделий из конструкционных материалов

- составлять план технологического процесса производства и обработки изделий из конструкционных материалов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *17.05.02 Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ИНЖЕНЕРНАЯ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА, НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ, ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, ХИМИЯ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА, ДЕТАЛИ МАШИН, МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ, СТАНКИ И ИНСТРУМЕНТЫ, ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ, ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СПАРО, ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ, РАЗРАБОТКА И ИСПЫТАНИЯ ТАНКОВОГО ВООРУЖЕНИЯ, СПЕЦИАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СПАРО**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен понимать цели и задачи инженерной деятельности в современной науке и производстве
- ОПК-2 — Способен самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач
- ОПК-3 — Способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, осознавать опасность и угрозы, возникающие в процессе этого развития, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны
- ПК-91 — способен к коммуникации и кооперации в цифровой среде, использованию различных цифровых средств, позволяющих во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей
- ПК-94 — способен к управлению информацией и данными, поиску источников информации и данных, восприятию, анализу, запоминанию и передаче информации с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач
- УК-6 — Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 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	Лабораторный практикум		ОПК-2
3	5	<b>Раздел 1. Технологии литейного производства.</b> 1. Общая характеристика литейного производства. 2. Основные параметры отливки. 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 по выплавляемым моделям, литье по газифицируемому моделям, литье в кокиль, литье под давлением, центробежное литье. 7. Технологичность конструкций отливок.	30	12	6	6	18	15
3	5	<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. 3. 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	6	6	18	15
3	5	<b>Раздел 3. Технологии механической обработки заготовок.</b> 1. Обработка конструкционных материалов резанием: общая характеристика, виды, основные параметры резания. 2. Инструментальные материалы. 3. Металлорежущие станки: понятие, классификация, основные узлы и механизмы. 4. Обработка заготовок на станках токарной группы. 5. Обработка заготовок на станках сверлильно-расточной группы. 6. Обработка заготовок на станках строгально-протяжной группы. 7. Обработка заготовок на станках фрезерной группы. 8. Обработка заготовок на шлифовальных станках. 10. Методы отделочной обработки поверхностей. 11. Понятие о базировании, виды баз, типовые схемы базирования. Принципы постоянства и совмещения баз. 12. Точность обработки: основные понятия и влияющие факторы.	38	20	10	10	18	38
3	5	<b>Раздел 4. Технологии электрофизической и электрохимической обработки металлов и сплавов.</b> 1. Общая характеристика электрофизических и электрохимических методов обработки. 2. Электроэрозионная обработка. 3. Электромеханическая обработка. 4. Электрохимические методы обработки.	10	6	4	2	4	7
3	5	<b>Раздел 5. Технологии сварки.</b> 1. Понятие и основная классификация видов сварки. 2. Термические виды сварки: физические принципы, оборудование, область применения. 3. Термомеханические виды сварки: физические принципы, оборудование, область применения. 4. Механические виды сварки: физические принципы, оборудование, область применения. 5. Тепловые основы сварки. 6. Напряжения и деформации в сварных соединениях. 5. Дефекты в сварных соединениях. 6. Контроль качества сварных соединений. 7. Особенности сварки различных металлов и сплавов. 8. Проектирование сварных соединений.	36	18	8	10	18	25
<b>Всего за 5 семестр</b>			144	68	34	34	76	100
<b>Всего по дисциплине</b>			144	68	34	34	76	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	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. 4. Методика и примеры решения технологической задачи получения изделия методом литья в ПГФ.	6
2	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. 3. Методика и примеры решения технологической задачи получения поковки методом ГОШ в открытых штампах.	6
3	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. 5. Понятие о базировании, виды баз, типовые схемы базирования. Принципы постоянства и совмещения	10

		баз. 6. Точность обработки: основные понятия и влияющие факторы. 7. Составление плана технологического процесса обработки детали резанием. 8. Методика и примеры решения технологической задачи получения деталей обработкой резанием.	
4	Раздел 4. Технологии электрофизической и электрохимической обработки металлов и сплавов.	1. Методика и примеры решения технологической задачи получения деталей методами электрофизической и электрохимической обработки.	2
5	Раздел 5. Технологии сварки.	1. Сварочная дуга: основные особенности и характеристики. 2. Сила сварочного тока и ее влияние на процесс сварки.	2
6		1. Тепловые основы сварки. 2. Температурные поля, основные принципы их расчета. 3. Термический цикл сварки и его влияние на свойства различных зон сварного соединения. 4. Напряжения и деформации в сварных соединениях. 5. Дефекты в сварных соединениях. 6. Контроль качества сварных соединений.	4
7		1. Понятие свариваемости. 2. Особенности сварки различных металлов и сплавов. 3. Особенности проектирования сварных соединений. 4. Выбор рациональных способов сварки.	4
Всего за 5 семестр			34

### 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 лабораторной работе. 3. Выполнение расчетов, чертежей, эскизов, схем. 4. Оформление отчета по лабораторной работе.	18
2	Раздел 2. Технологии обработки металлов давлением.	1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Выполнение расчетов, чертежей, эскизов, схем. 4. Оформление отчета по лабораторной работе.	18
3	Раздел 3. Технологии механической обработки заготовок.	1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Выполнение расчетов, чертежей, эскизов, схем. 4. Оформление отчета по лабораторной работе.	18
4	Раздел 4. Технологии электрофизической и электрохимической обработки металлов и сплавов.	1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Оформление отчета по лабораторной работе.	4
5	Раздел 5. Технологии сварки.	1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к лабораторным работам. 2. Оформление отчетов по лабораторным работам.	18
<b>Всего за 5 семестр</b>			<b>76</b>

## 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
5			Отч. по ЛР, ВРЗД			ДР	Отч. по ЛР, ВРЗД			ДР	Отч. по ЛР, ВРЗД	Отч. по ЛР	Отч. по ЛР		Отч. по ЛР	ДР	Отч. по ЛР

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ВРЗД – вопросы по разделу.

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы по разделу.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.



## 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. отделение, 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. С. Н. Козловский. . Введение в сварочные технологии. СПб.: Лань, 2011, 5 экз.
6. Э. Л. Жуков [и др.] ; ред. С. Л. Мурашкин ; СПб гос. политех. ун-т. Технология машиностроения. Ч. II Проектирование технологических процессов. БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, , 34 экз.
7. 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. <https://obuchalka.org/20231009157277/materialovedenie-i-tehnologiya-metallov-fetisov-g-p-garifullin-f-a-2007.html> — Материаловедение и технология металлов, Фетисов Г.П., Гарифуллин Ф.А., 2007;
2. <https://studylib.ru/doc/2481840/razrabotka-tehnologii-polucheniya-otlivok-v-peschano> — разработка технологии получения отливок в песчано;
3. [internet-law.ru>gosts/gost/49227/](http://internet-law.ru/gosts/gost/49227/);
4. <https://djvu.online/file/L5wzIQ2gUaMKf>;
5. <http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-izdaniya/Praktikum-po-teorii-i-tehnologii-kovki-i-goryachei-shtampovki-97877/1/978-5-7883-1737-3.pdf>;
6. <https://internet-law.ru/gosts/gost/19494/> — ГОСТ 7505-89. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски;
7. <https://studylib.ru/doc/2050010/raschet-pripuskov-i-promezhutochnyh-razmerov> — Расчет припусков и промежуточных размеров;
8. <https://elib.spbstu.ru/dl/2/3647.pdf/download/3647.pdf>;
9. <https://e.lanbook.com/book/10324> — ЭБС Лань.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<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. Microsoft Office;
2. Microsoft Windows;
3. КОМПАС-3D V17;
4. Adobe Reader;
5. DjVuReader;
6. LibreOffice;
7. 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. Лабораторные занятия:**

1. Аудитория с числом посадочных мест не меньше количества обучающихся;
2. Плакаты, образцы сварных изделий;
3. Проектор;
4. Сварочный стенд для сварки под флюсом;
5. Стенд для сварки в среде защитных газов;
6. Стенд на основе моделей для отливок и отливок, полученных по технологическим процессам литейного производства;
7. Установка для ручной дуговой сварки;
8. Установки для контактной сварки;
9. Microsoft Office;
10. Microsoft Windows;
11. КОМПАС-3D V17;
12. Adobe Reader;
13. DjVuReader;
14. LibreOffice.

### **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 17.05.02 *Стрелково-пушечное, артиллерийское и ракетное оружие*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А2 ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОИЗВОДСТВА РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-2 способность самостоятельно применять приобретенные математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения инженерных задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с современными и перспективными технологическими способами производства заготовок и деталей из различных конструкционных материалов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы по разделу.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **4 з.е., 144 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), лабораторный практикум (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**76 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 144 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 76 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 лабораторной работе. 3. Выполнение расчетов, чертежей, эскизов, схем. 4. Оформление отчета по лабораторной 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 лабораторной работе. 3. Выполнение расчетов, чертежей, эскизов, схем. 4. Оформление отчета по лабораторной работе.	В. А. Рогов, Г. Г. Позняк. . Материаловедение и технология конструкционных материалов. Штамповочное и литейное производство: Москва: Юрайт, 2020 (8-12) В. П. Романовский. . Справочник по холодной штамповке: Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1979 (1)	18
Итого по разделу 2		18
<b>Раздел 3. Технологии механической обработки заготовок.</b>		
1. Подготовка к лекциям. 2. Подготовка к лабораторной работе. 3. Выполнение расчетов, чертежей, эскизов, схем. 4. Оформление отчета по лабораторной 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. Ч. II Проектирование технологических процессов: 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 лабораторной работе. 3. Оформление отчета по лабораторной работе.	Ю. С. Волков. . Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1-3)	4
Итого по разделу 4		4
<b>Раздел 5. Технологии сварки.</b>		
1. Подготовка к лекциям 2. Подготовка к лабораторным работам. 2. Оформление отчетов по лабораторным работам.	С. Н. Козловский. . Введение в сварочные технологии: СПб.: Лань, 2011 (2,4, 5-6)	18
Итого по разделу 5		18

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы по разделу;
- отчет по ЛР;
- экзамен.

### 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.

#### Вопросы по разделу

Вопросы по первым трем разделам задаются в процессе защиты отчета по каждой выполненной ЛР. Вопросы могут быть заданы как непосредственно по самой ЛР, так и по материалам лекций соответствующего раздела. В случае, если студент верно отвечает на поставленные вопросы, ЛР считается защищенной.

#### Отчет по ЛР

Отчеты по лабораторным работам по первым трем разделам представляют собой выполненное по образцу (примеру) решение соответствующей технологической задачи. Отчеты по лабораторным работам по четвертому и пятому разделам представляют собой типовый бланк, содержащий: схему объекта исследования, результаты исследования, выводы по работе.

Отчет по ЛР представляется в печатном или в электронном (по корпоративной почте) в формате, предусмотренном соответствующим шаблоном. 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, ЛР считается выполненной.

#### Экзамен

Студент имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости (выполнение трех диагностических работ, а также выполнения и защиты (по разделам 1-3) и выполнения (по разделам 4-5) лабораторных работ в соответствии с графиком раздела 4).

Экзаменационные билеты входят в состав УМК дисциплины, каждый билет включает 2 вопроса.

Экзамен проходит в форме ответов на вопросы билета, а также собеседования с преподавателем на основные темы курса.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется студенту в том случае, если он последовательно и четко ответил на вопросы экзаменационного билета (полностью раскрыл их темы), а также правильно ответил на все (три) вопроса по основным темам курса.

- оценка «хорошо» выставляется студенту в том случае, если он ответил по существу на вопросы экзаменационного билета, а также правильно ответил на два (из трех) вопроса по основным темам курса.

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он ответил по существу хотя бы на один из вопросов экзаменационного билета, а также правильно ответил хотя бы на один вопрос (из трех) по основным темам курса.

- во всех других случаях студенту выставляется оценка «неудовлетворительно».

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-2	
3	5	Раздел 1. Технологии литейного производства.	30	12	6	6	18	15	Вопросы по разделу, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 2. Технологии обработки металлов давлением.	30	12	6	6	18	15	Вопросы по разделу, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 3. Технологии механической обработки заготовок.	38	20	10	10	18	38	Вопросы по разделу, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 4. Технологии электрофизической и электрохимической обработки металлов и сплавов.	10	6	4	2	4	7	Отчет по ЛР
3	5	Раздел 5. Технологии сварки.	36	18	8	10	18	25	Отчет по ЛР
Всего за 5 семестр			144	68	34	34	76	100	
Всего по дисциплине			144	68	34	34	76	100	

## Критерии оценивания

### ОПК-2

#### *Вопросы открытого типа:*

- № 1 Перечислите основные этапы литейного производства.
- № 2 Что такое «литейный стержень»?
- № 3 Что означает термин «прибыль» в литейном производстве?
- № 4 Что означает понятие «наклеп»?
- № 5 Укажите основные особенности ГОШ в открытых штампах.
- № 6 Что такое «отбортовка»?
- № 7 Что такое «специализированные станки»?
- № 8 Что такое планшайба?
- № 9 Перечислите основные достоинства применения МНП при обработке резанием.
- № 10 Опишите сущность и назначение электроэрозионного метода обработки.
- № 11 Опишите сущность газокислородной сварки.
- № 12 Опишите сущность и основные сферы применения газопрессовой сварки.
- № 13 Перечислите преимущества диффузионной сварки.
- № 14 Продолжительность включения (ПВ) для сварочного аппарата, это ...
- № 15 Ток какого типа выдает сварочный инвертор?

#### *Вопросы закрытого типа:*

- № 1 Как называется элемент литниковой системы, который располагается в верхней части формы и предназначен для отвода газов из литейной формы?
  - выпор
  - зумпф
  - питатель
  - прибыль
  - шлакоуловитель
- № 2 Какой литейный метод позволяет получать отливки практически любой массы и конфигурации, прост и недорог, является наиболее изученным?
  - литье в кокиль
  - литье в оболочковые формы
  - литье в песчано-глинистые формы
  - литье по выплавляемым моделям
  - литье под давлением
- № 3 Литейный процесс, осуществляемый свободной заливкой расплава в многократную металлическую форму, это...
  - литье в кокиль
  - литье в оболочковые формы
  - литье в песчано-глинистые формы
  - литье по выплавляемым моделям
  - литье под давлением
- № 4 Деформация, при которой рекристаллизация успевает произойти во всем объеме заготовки и микроструктура получается без следов упрочнения, называется ...
  - горячей
  - неполной горячей



- неполной холодной
  - теплой
  - холодной
- № 5 Явление при нагреве стали, при котором между зернами металла появляется хрупкая оксидная пленка из-за окисления их границ, что приводит к полной потере пластичности, это ...
- наклеп
  - недогрев
  - перегрев
  - пережог
- № 6 Операция отделения части заготовки по замкнутому контуру (причем отделяемая часть является изделием), это...
- вырубка
  - надрезка
  - отрезка
  - подрезка
- № 7 Лезвийная обработка с возвратно-поступательным главным движением резания и поступательным движением подачи, которые могут придаваться как заготовке, так и режущему инструменту, называется ...
- протягивание
  - сверление
  - строгание
  - точение
- № 8 Насадная фреза в форме диска с режущими зубьями только на цилиндрической поверхности, называется ...
- фрезерование.
  - концевая
  - отрезная
  - торцовая
  - угловая
- № 9 Особенности этого вида шлифования являются: широкая универсальность, высокая производительность, высокая стабильность процесса, малое теплообразование и уменьшение прижогов обрабатываемой поверхности (за счет большой площади контакта инструмента и заготовки), широкий диапазон регулирования основных параметров (скорости и давления), возможность обрабатывать сложные криволинейные поверхности.
- цилиндрическая
  - бесцентровое наружное
  - круглое внутреннее

- круглое наружное
  - ленточное
  - плоское
- № 10 Сущность этого метода упрочнения состоит в том, что при электроискровом разряде в воздушной среде происходит перенос материала электрода на заготовку, что позволяет образовать износоустойчивый упрочненный слой.
- электровоздушное упрочнение
  - электроконтактное легирование
  - электроразрядное легирование
  - электрохимическое упрочнение
  - электроэрозионное легирование
- № 11 Электродуговая сварка относится к ... классу
- механическому
  - термическому
  - термомеханическому
  - химическому
  - электрическому.
- № 12 Отрезку заготовки электросваркой целесообразнее всего производить...
- импульсным током
  - переменным током (двухфазная схема подключения)
  - переменным током (трехфазная схема подключения)
  - постоянным током (обратнополярная схема подключения)
  - постоянным током (прямополярная схема подключения).
- № 13 Соединение деталей этим методом осуществляется с помощью специальных смесей (порошки алюминия (магния) с оксидами различных металлов (обычно железа). При воспламенении смесь интенсивно сгорает с выделением большого количества теплоты, что позволяет образовать сварочную ванну:
- высокотемпературная сварка
  - дистанционная сварка
  - порошковая сварка
  - термитная сварка
  - электрошлаковая сварка
- № 14 Этот метод сварки имеет следующие достоинства: сварной шов не загрязняется примесями, имеет высокую однородность и высокие показатели коррозионной стойкости; простота подготовки деталей к сварке и контролю параметров режима; возможность дистанционного управления процессом; нет необходимости в применении вспомогательных материалов, отсутствие газовых и тепловых выделений; высокая скорость процесса; нет требований к высокой квалификации сварщика-оператора.
- магнито-импульсная сварка
  - холодная сварка

- ультразвуковая сварка
  - сварка трением
  - сварка взрывом
- № 15      Этот тип сварки трением производится вращением в сварном шве специального штыря с заплечиками, который изготавливается из тугоплавкого высокопрочного материала:
- ротационная
  - орбитальная
  - линейная
  - с перемешиванием
  - штифтовая