

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства обслуживания стартовых комплексов
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

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	3	108	34	17	17	0	74	0	0	74	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов**

год набора группы: 2025

Программу составили:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО \_\_\_\_\_  
ВООРУЖЕНИЯ

Петров Владимир Маркович, д.т.н., профессор, профессор

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО \_\_\_\_\_  
ВООРУЖЕНИЯ

Кононов Кирилл Иванович, ассистент

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО  
ВООРУЖЕНИЯ**

Заведующий кафедрой Федосов А.В., к.т.н., доц. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

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

Заведующий кафедрой Андреев О.В., к.т.н. \_\_\_\_\_

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ**

### **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\*-13 — Способен настраивать и регулировать контрольно-измерительные инструменты и приборы, устанавливать и выверять детали; применять основы теории резания металлов в пределах выполняемой работы; определять признаки затупления режущего инструмента; определять режимы резания по справочникам и паспорту станка; применять правила чтения чертежей обрабатываемых деталей

ПК-6 — Способен разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для контроля изготовления изделий ракетно-космической техники

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

## **ПК\*-13**

*знания:*

- параметров и режимов технологических процессов изготовления деталей
- правил эксплуатации технологического оборудования, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей
- видов и причин брака в изготовлении деталей машиностроения
- технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения
- методов уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения;

*умения:*

- анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения
- оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанные специалистами более низкой квалификации;
- использовать технологическую оснастку и аппаратные системы контроля, необходимые для изготовления изделий ракетно-космической техники методами механической обработки резанием;
- использовать и рационально применять организационно-техническую документацию на технологию изготовления механической обработкой деталей ракетно-космической техники, ремонтно-восстановительные, регламентные работы и аппаратный контроль показателей точности и качества;

*навыки:*

- проведения контроля правильности эксплуатации технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности;
- выявления причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности;
- подготовки предложений по предупреждению и ликвидации брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности.

## **ПК-6**

*знания:*

- параметров и режимов технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности;
- правил эксплуатации технологического оборудования, используемого при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности;
- видов и причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности;
- технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности;
- методов уменьшения влияния технологических факторов, вызывающих погрешности изготовления деталей машиностроения средней сложности;

*умения:*

- анализировать производственную ситуацию и выявлять причины брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности;
- оценивать предложения по предупреждению и ликвидации брака и изменению в технологических процессах, разработанные специалистами более низкой квалификации;

*навыки:*

- проведения контроля правильности эксплуатации технологической оснастки при реализации технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности;
- выявления причин брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности;
- подготовки предложений по предупреждению и ликвидации брака в изготовлении деталей машиностроения средней сложности.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению 24.05.01 *Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ФИЗИКА, СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА**.

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 для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач
- ПК-7 — Способен разрабатывать и внедрять в производство новые конструкционные материалы и технологические процессы

### 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	Лабораторный практикум		ПК*-13	ПК-6
3	5	Раздел 1. Технология обработки деталей на токарных станках: режущий инструмент и его выбор, режимы резания. Классификация токарных резцов и области их применения. Угловые параметры режущей части резцов. Схемы работы токарных резцов. Расчет режимов резания при токарной обработке. Многогранные пластины для резцов.	19	6	3	3	13	20	20
3	5	Раздел 2. Технология обработки деталей на фрезерных станках: режущий, вспомогательный инструмент и их выбор, режимы резания. Классификация фрез и области их применения. Угловые параметры режущей части фрез. Схемы работы фрез. Расчет режимов резания при фрезерной обработке. Многогранные пластины для фрез.	19	6	3	3	13	15	15
3	5	Раздел 3. . Технология обработки отверстий: режущий инструмент и его выбор, режимы резания. Классификация инструментов для обработки отверстий и области их применения. Угловые параметры и схемы работы инструментов для об-работки отверстий. Расчет режимов резания при обработке отверстий.	18	6	3	3	12	20	20
3	5	Раздел 4. Технология нарезания резьбы: режущий инструмент и его выбор, режимы резания. Классификация инструментов для нарезания резьбы и области их применения. Угловые параметры и схемы работы инструментов для обработки отверстий. Расчет режимов резания при нарезании резьбы резцом.	15	4	2	2	11	15	15
3	5	Раздел 5. Технология шлифования: режущий инструмент и его выбор, режимы резания. Классификация шлифовального инструмента и области его применения. Схемы работы шлифовального инструмента. Расчет режимов резания при шлифовании.	18	6	3	3	12	15	15
3	5	Раздел 6. Разработка технологического процесса обработки детали типа тела вращения. Разработка последовательности обработки и выбор режущего инструмента. Расчет припусков и межоперационных размеров. Назначение режимов резания.	19	6	3	3	13	15	15
Всего за 5 семестр			108	34	17	17	74	100	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	100

#### 3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Технология обработки деталей на токарных станках: режущий инструмент и его выбор, режимы резания.	Геометрия режущей части проходного резца резцов	3
2	Раздел 2. Технология обработки деталей на фрезерных станках: режущий, вспомогательный инструмент и их выбор, режимы резания.	Геометрия режущей концевой цилиндрической фрезы	3
3	Раздел 3. . Технология обработки отверстий: режущий инструмент и его выбор, режимы резания.	Геометрия спиральных свёрл	3
4	Раздел 4. Технология нарезания резьбы: режущий инструмент и его выбор, режимы резания.	Геометрия режущей части метчика	2
5	Раздел 5. Технология шлифования: режущий инструмент и его выбор, режимы резания.	Исследования процесса финишной обработки отверстий методом хонингования	3
6	Раздел 6. Разработка технологического процесса обработки детали типа тела вращения.	Изнашивание инструмента при токарной обработке материалов	3
Всего за 5 семестр			17

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

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Технология обработки деталей на токарных станках: режущий инструмент и его	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой	13

	выбор, режимы резания.	дидактических единиц по рекомендуемой литературе	
2	Раздел 2. Технология обработки деталей на фрезерных станках: режущий, вспомогательный инструмент и их выбор, режимы резания.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	7
3		Подготовка к лабораторным занятиям.	6
4	Раздел 3. . Технология обработки отверстий: режущий инструмент и его выбор, режимы резания.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	7
5		Подготовка к лабораторным занятиям	5
6	Раздел 4. Технология нарезания резьбы: режущий инструмент и его выбор, режимы резания.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	7
7		Подготовка к лабораторным занятиям	4
8	Раздел 5. Технология шлифования: режущий инструмент и его выбор, режимы резания.	Подготовка к лабораторным занятиям	5
9		Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	7
10	Раздел 6. Разработка технологического процесса обработки детали типа тела вращения.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	7
11		Подготовка к лабораторным занятиям.	6
Всего за 5 семестр			74

#### 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		ТекК	Отч. по ЛР	ДР		Отч. по ЛР	ТекК	ДР	Отч. по ЛР	ТекК	Отч. по ЛР		Отч. по ЛР	ДР	Вопр. Зач. зач.	

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ТекК – вопросы для текущего контроля;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. . Технологические процессы в машиностроении. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
2. В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
3. В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
4. С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. . Резание материалов. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

1. Деформация и разрушение материалов;
2. Металловедение и термическая обработка металлов;
3. Научно-технические технологии.

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

1. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
3. <https://repository.library.voenmeh.ru/jspui/> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### 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:

не требуется.

### 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. Токарные металлорежущие станки;
2. Металлорежущие станки глубокого сверления;
3. Сверлильные металлорежущие станки глубокого сверления;
4. Микрометр;
5. Токарно-винторезный станок 16K20;
6. Токарно-винторезный станок высокоточный УТ16Д;
7. Станок с ЧПУ фрезерный MILLSTAR LMV800;
8. Станок с ЧПУ токарный: LEADWELL T6-M;
9. Проектор;
10. Сверлильные металлорежущие станки;
11. Токарно-фрезерный станок с ЧПУ;
12. Зубофрезерный станок;
13. Токарно-винторезный станок.

### **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 **ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой **Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ**.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК\*-13 Способен настраивать и регулировать контрольно-измерительные инструменты и приборы, устанавливать и выверять детали; применять основы теории резания металлов в пределах выполняемой работы; определять признаки затупления режущего инструмента; определять режимы резания по справочникам и паспорту станка; применять правила чтения чертежей обрабатываемых деталей;  
ПК-6 Способен разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для контроля изготовления изделий ракетно-космической техники.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ теории и практики процесса резания материалов, сущности и явлений резания, методик выбора режимных параметров для основных методов обработки, расчета силовых параметров, а также методик экспериментальных исследований влияния технологических факторов на стойкость инструмента, производительность и точность обработки.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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. Технология обработки деталей на токарных станках: режущий инструмент и его выбор, режимы резания.</b>		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. . Резание материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1,2) В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1,2) В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1) А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. . Технологические процессы в машиностроении: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1)	13
Итого по разделу 1		13
<b>Раздел 2. Технология обработки деталей на фрезерных станках: режущий, вспомогательный инструмент и их выбор, режимы резания.</b>		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. . Резание материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3) А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. . Технологические процессы в машиностроении: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2) В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2) В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2)	7
Подготовка к лабораторным занятиям.	В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2)	6
Итого по разделу 2		13
<b>Раздел 3. . Технология обработки отверстий: режущий инструмент и его выбор, режимы резания.</b>		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. . Технологические процессы в машиностроении: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2) В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2)	7
Подготовка к лабораторным занятиям	С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе.	5

	. Резание материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3,4) В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3)	
Итого по разделу 3		12
<b>Раздел 4. Технология нарезания резьбы: режущий инструмент и его выбор, режимы резания.</b>		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. . Технологические процессы в машиностроении: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3) В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1,2,3) В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (4)	7
Подготовка к лабораторным занятиям	С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. . . Резание материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (4,5)	4
Итого по разделу 4		11
<b>Раздел 5. Технология шлифования: режущий инструмент и его выбор, режимы резания.</b>		
Подготовка к лабораторным занятиям	В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (4)	5
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. . . Резание материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (4,5) В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2,3) А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. . Технологические процессы в машиностроении: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3,4)	7
Итого по разделу 5		12
<b>Раздел 6. Разработка технологического процесса обработки детали типа тела вращения.</b>		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. А. Черепяхин, В. А. Кузнецов. . Технологические процессы в машиностроении: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3,4) С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. . . Резание материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (5) В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3,4) В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2,3)	7
Подготовка к лабораторным занятиям.		6
Итого по разделу 6		13

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- вопросы к зачету;
- отчет по ЛР;
- 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.

#### Вопросы для текущего контроля

Для текущего контроля студенту предоставляются 5-10 тестовых вопросов по пройденным разделам курса.

Шкала оценивания:

- количество правильных ответов до 80 % - оценка «не зачтено»
- количество правильных ответов от 80 до 100 % - оценка «зачтено»

Вопросы для текущего контроля размещены в системе ЭИОС Moodle.

#### Вопросы к зачету

На зачете студенту предоставляются 40 тестовых вопросов по всем разделам курса, время на подготовку ответов 35 минут.

Вопросы к зачету размещены в системе ЭИОС Moodle.

#### Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном виде в формате, предусмотренном шаблоном отчета по лабораторной работе. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае если доклад студента по выполненной работе и ответы на вопросы преподавателя соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов являются:

- небрежное выполнение отчета;
- низкое качество графического материала (неверный выбор масштаба чертежей, отсутствие указания единиц измерения на графиках) и т.п.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов;
- отсутствия необходимого графического материала;
- некорректной обработки результатов измерений.

Шкала оценивания:

Если все требования к выполнению лабораторной работы, оформлению отчета и защите выполнены, то ставится оценка «сдано». Во всех других случаях ставится оценка «не сдано».

#### Зачет

Оценка «зачтено»

- систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;
- точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;
- безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;

- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;
- умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;
- активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;
- высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «не зачтено»

- фрагментарные знания по дисциплине;
- отказ от ответа (выполнения письменной работы);
- знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;
- неумение использовать научную терминологию;
- наличие грубых ошибок;
- низкий уровень культуры исполнения заданий;
- низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Шкала оценивания:

- количество правильных ответов до 55 % - оценка «не зачтено»
- количество правильных ответов от 55 до 100 % - оценка «зачтено»

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		ПК*-13	ПК-6	
3	5	Раздел 1. Технология обработки деталей на токарных станках: режущий инструмент и его выбор, режимы резания.	19	6	3	3	13	20	20	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 2. Технология обработки деталей на фрезерных станках: режущий, вспомогательный инструмент и их выбор, режимы резания.	19	6	3	3	13	15	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 3. . Технология обработки отверстий: режущий инструмент и его выбор, режимы резания.	18	6	3	3	12	20	20	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 4. Технология нарезания резьбы: режущий инструмент и его выбор, режимы резания.	15	4	2	2	11	15	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 5. Технология шлифования: режущий инструмент и его выбор, режимы резания.	18	6	3	3	12	15	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету, Отчет по ЛР

3	5	<b>Раздел 6. Разработка технологического процесса обработки детали типа тела вращения.</b>	19	6	3	3	13	15	15	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету, Отчет по ЛР
<b>Всего за 5 семестр</b>			108	34	17	17	74	100	100	
<b>Всего по дисциплине</b>			108	34	17	17	74	100	100	



## Оценочные материалы по дисциплине ОБРАБОТКА РЕЗАНИЕМ

**ПК\*-13 - Способен настраивать и регулировать контрольно-измерительные инструменты и приборы, устанавливать и выверять детали; применять основы теории резания металлов в пределах выполняемой работы; определять признаки затупления режущего инструмента; определять режимы резания по справочникам и паспорту станка; применять правила чтения чертежей обрабатываемых деталей**

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

Какой инструмент используется для точного измерения диаметра вала?

1. Микрометр
2. Штангенциркуль
3. Нутромер
4. Рулетка

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

Выберите действия для проверки правильности установки детали:

1. Визуальный контроль
2. Контрольный замер штангенциркулем
3. Проверка углового положения транспортиром
4. Тестовая резка

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

Выберите методы определения режимов резания:

1. По справочнику производителя инструмента
2. Экспериментальная настройка
3. Паспорт станка
4. Пробная обработка

№ 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Опишите процесс настройки и выверки контрольного измерительного инструмента для проверки протяженности корпуса.

№ 5 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите теорию резания с проявлением при работе:

Варианты:

1. Высокая скорость
2. Низкая подача
3. Большой припуск

Соответствия:

- A. Повышенный износ
- B. Плавность реза
- C. Увеличение времени обработки

№ 6 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность действий при регулировке инструмента перед обработкой:

1. Проверка допусков чертежа
2. Настройка положения инструмента
3. Затяжка крепления
4. Контроль положения индикатором

№ 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Опишите алгоритм определения признаков затупления режущего инструмента и последующие действия по замене или заточке.

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите инструменты и их назначение:

Варианты:

1. Микрометр
2. Нутромер
3. Рулетка

Соответствия:

- A. Измерение внутренних диаметров
- B. Измерение наружных диаметров
- C. Измерение длин

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите этапы определения режима резания по справочнику и паспорту станка:

1. Изучение материала заготовки
2. Поиск рекомендованных режимов в справочнике
3. Поиск ограничений в паспорте станка
4. Сравнение и выбор оптимального режима

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

Какой параметр из паспортных данных станка определяет максимальную глубину резания?

1. Мощность шпинделя
2. Ход по оси Z
3. Частота вращения
4. Крутящий момент

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

Какие признаки свидетельствуют о неправильных режимах резания?

1. Перегрев заготовки
2. Чистота поверхности
3. Образование заусенцев
4. Уменьшение износа инструмента

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

Какой признак указывает на затупление режущего инструмента при фрезеровании?

1. Шум в работе
2. Гладкая поверхность детали
3. Уменьшение вибрации
4. Снижение подачи

**ПК-6 - Способен разрабатывать технологическую оснастку и системы контроля, необходимые для контроля изготовления изделий ракетно-космической техники**

№ 1 Прочитайте текст и установите последовательность

Расположите этапы внедрения системы контроля оснастки на производстве:

1. Разработка оснастки
2. Анализ требований
3. Интеграция датчиков
4. Программирование контроля
5. Обучение персонала

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

Какой датчик контроля используется для автоматической проверки диаметра вала?

1. Лазерный тахометр
2. Линейный энкодер
3. Фотоэлектрический датчик
4. Ультразвуковой датчик

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

Какой элемент системы контроля гарантирует обнаружение смещения детали в оснастке?

1. Датчик температуры
2. Датчик усилия
3. Датчик перемещения
4. Датчик вибрации

№ 4 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Опишите подход к разработке автоматизированной системы контроля износа резцовых узлов оснастки с использованием сенсорных технологий и аналитики данных.

№ 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Опишите процесс разработки технологической оснастки для обработки корпуса с учетом автоматической системы контроля геометрии.

№ 6 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите элементы оснастки с их функцией:

Варианты:

1. Призматический патрон
2. Опорная плита

### 3. Центрирующий кулак

Соответствия:

А. Фиксация цилиндрических деталей

В. Распределение нагрузок

С. Центрирование осей

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

Соотнесите датчики с параметрами контроля:

Варианты:

1. Линейный энкодер

2. Фотоэлектрический датчик

3. Тензодатчик

Соответствия:

А. Перемещение

В. Наличие объекта

С. Сила зажима

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность

Установите последовательность операций при разработке системы контроля оснастки:

1. Концептуальный эскиз

2. Выбор датчиков

3. Разработка узлов крепления

4. Программирование логики контроля

5. Тестирование в условиях стенда

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

Какой тип оснастки наиболее подходит для точного позиционирования корпуса при фрезеровании?

1. Универсальная плита

2. Специальный призматический патрон

3. Магнитные фиксаторы

4. Вакуумная установка

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

Выберите элементы технологической оснастки, необходимые для обработки фланцев:

1. Центрирующие кулачки

2. Опорные плиты

3. Сверлильные направляющие

4. Универсальные зажимы

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

Какие датчики включают в автоматизированную систему контроля геометрии оснастки?

1. Лазерный сканер
2. Тензодатчик
3. Оптический датчик
4. Датчик тока

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

Выберите характеристики оснастки, влияющие на стабильность обработки:

1. Жесткость конструкции
2. Масса оснастки
3. Поверхностная обработка
4. Материал изготовления