

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Суслин А. В.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ РЕЗАНИЕ МАТЕРИАЛОВ

Направление/специальность подготовки	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Специализация/профиль/программа подготовки	Технология машиностроения
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ
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	51	17	17	17	57	0	0	57	зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО _____
ВООРУЖЕНИЯ

Кижняев Юрий Иванович, к.т.н., доцент, доцент

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 Иванов К.М., д.т.н., проф. _____

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е2 ТЕХНОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО ВООРУЖЕНИЯ

Заведующий кафедрой Иванов К.М., д.т.н., проф. _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РЕЗАНИЕ 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:

ПСК-1/23.1 — способность осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий низкой сложности
ОПК-2 — способность проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений
ОПК-5 — способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПСК-1/23.1

знания:

требования к структуре, содержанию и оформлению эксплуатационной документации на технологическое оборудование механосборочного производства;

умения:

использовать текстовые редакторы (процессоры) для разработки и редактирования эксплуатационной документации на простое технологическое оборудование механосборочного производства;

навыки:

разработки эксплуатационной документации на простое технологическое оборудование механосборочного производства.

ОПК-2

знания:

простых методик анализа и расчета затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений механообрабатывающего производства;

умения:

- владеть методиками расчета экономических показателей производственных видов деятельности связанных с механической обработкой резанием;

- проводить анализ и оценку производственных и непроизводственных затрат для обеспечения требуемого качества продукции;

навыки:

- применения основ экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности.

ОПК-5

знания:

закономерностей протекания процессов обработки деталей машин, причин возникновения погрешностей обработки, методик расчета при обработке заготовок деталей машин;

умения:

оценить состояние технологической операции механической обработки резанием с точки зрения достижения требуемых результатов по точности обработки деталей машин и качества их поверхностей;

навыки:

проведения контроля качества продукции машиностроения после использования технологий механической обработки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **РЕЗАНИЕ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА СПАРО**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-5 — Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
- ОПК-8 — Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа
- ОПК-9 — Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения

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	Практические занятия		ПСК-1/23.1	ОПК-2	ОПК-5
3	5	Раздел 1. Общая характеристика процесса резания. Основные понятия, назначение, кинематические схемы, виды, технологические возможности и технико-экономические показатели обработки резанием. Структура, свойства, назначение, классификация и область применения технологических систем (ТС) для обработки резанием.	4	2	1	0	1	2	10	10	10
3	5	Раздел 2. Основы механики процесса резания. Физические основы, схемы резания (свободное ортогональное, косоугольное и несвободное), механизмы стружкообразования, схемы деформирования материала и сил, действующих на режущий клин, влияние свойств обрабатываемого материала, геометрии и режущей способно-сти инструмента, режимных параметров на характер стружкообразования и типы стружки, а также явления, сопровождающие процесс резания. В итоге анализа общепринятых моделей формируется обобщенная модель (схема), характеризующая сущность процесса резания.	18	8	2	3	3	10	14	14	14
3	5	Раздел 3. Основы теплофизики процесса резания. Основные источники тепловыделения, распространение тепловых потоков в зоне резания и их распределение между стружкой, заготовкой и инструментом, уравнение теплового баланса с выявлением условий накопления теплоты вблизи режущей кромки, температура резания; факторы, влияющие на изменение теплового баланса и температуры, аналитические и эмпирические зависимости для расчета температуры и температурного поля в зоне резания. Пути уменьшения температуры и управления тепловыми процессами при резании.	19	9	2	4	3	10	14	14	14
3	5	Раздел 4. Особенности методов резания многолезвийными инструментами. Принципиальные кинематические схемы резания, траектории относительного движения и режимные параметры при фрезеровании, схемы встречного и попутного фрезерования, глубина и ширина фрезерования, элементы срезаемого слоя, условия равномерного и особенности неравномерного фрезерования; принципиальная кинематическая схема резания, элементы срезаемого слоя при сверлении, зенкерования и развертывании; схемы деления ширины и толщины среза при глубоком сверлении Особенности методов резания многолезвийными инструментами.	12	7	2	3	2	5	10	10	10
3	5	Раздел 5. Физические и технологические составляющие силы резания. Аналитические и эмпирические зависимости для расчета нормальных и касательных сил сопротивления резанию, годографы сил с определением технологических составляющих силы резания при точении, силовые параметры при фрезеровании и сверлении; особенности расчета силы резания при глубоком сверлении, расчет силы резания с учетом свойств обрабатываемого материала и износа лезвия, поправки для учета условий обработки при расчете силы резания по эмпирическим формулам.	15	5	2	0	3	10	14	14	14
3	5	Раздел 6. Износ и стойкость лезвийных инструментов. Рассматриваются виды, механизмы и критерии износа лезвия; факторы, влияющие на износ, и математические модели относительного размерного износа, стойкости инструмента по критериям максимальной производительности и минимальной стоимости обработки, зависимости для расчета периода стойкости, методы снижения интенсивности износа и повышения стойкости.	15	7	2	2	3	8	10	10	10
3	5	Раздел 7. Особенности резания при абразивной обработке. Геометрия абразивных зерен, схема резания (царапания) абразивными режущими зёрнами, особенности стружкообразования, контактных деформаций и геометрии срезаемого слоя; факторы, определяющие силы резания и их соотношение, тепловые явления, износ и стойкость инструмента. Приводятся кинематические схемы шлифования и хонингования, зависимости для расчета параметров сечения среза, силы и мощности резания, стойкости инструмента, а также рекомендации по выбору характеристики абразивных инструментов и режимов.	9	5	2	3	0	4	10	10	10
3	5	Раздел 8. Образование дефектов и погрешностей при резании. Рассматриваются причины образования дефектного слоя, остаточных напряжений, погрешностей формы и размеров, шероховатости поверхности при лезвийной (точение, фрезерование, сверление) и абразивной обработке; влияние дефектов и погрешностей на эксплуатационные свойства деталей машин; приводятся	12	6	2	2	2	6	10	10	10

		рекомендации по управлению процессом резания с целью повышения качества поверхностей.								
3	5	Раздел 9. Экономика процесса резания. Рассматриваются экономические показатели процессов резания: трудоемкость, себестоимость, прибыль. Приводятся зависимости для расчета основного (машинного) времени обработки То при точении, фрезеровании, сверлении, шлифовании. Анализируются возможности расширения применения высокоскоростного и силового (с большими подачами, мм/об), вибрационного резания (вибросверление, виброхонингование) и др. комбинированных методов обработки, содержащих резание. Приводятся примеры реализации этих методов в отечественной и зарубежной практике (демонстрация видеофильмов).	4	2	2	0	0	2	8	8
Всего за 5 семестр			108	51	17	17	17	57	100	100
Всего по дисциплине			108	51	17	17	17	57	100	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Общая характеристика процесса резания.	Классификация режущих инструментов по: количеству режущих кромок участвующих в работе; инструментальным материалам режущей части; конструктивному исполнению	1
2	Раздел 2. Основы механики процесса резания.	Определение размеров стружколомающей канавки и режимов резания, обеспечивающих дробление стружки	3
3	Раздел 3. Основы теплофизики процесса резания.	Расчет средней температуры резания по экспериментальным данным для процесса точения	3
4	Раздел 4. Особенности методов резания многолезвийными инструментами.	Влияние углового расположения лезвий торцевой фрезы на величину и направление неуравновешенной силы. Изучение кинематики схемы резания.	2
5	Раздел 5. Физические и технологические составляющие силы резания.	Расчет составляющих силы резания при точении, фрезеровании и сверлении, в том числе глубоком сверлении	3
6	Раздел 6. Износ и стойкость лезвийных инструментов.	Влияние технологических факторов на износ и период стойкости инструмента при точении и глубоком сверлении	3
7	Раздел 8. Образование дефектов и погрешностей при резании.	Влияние технологических факторов на шероховатость обработанной поверхности и точность обработки	2
Всего за 5 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 2. Основы механики процесса резания.	Экспериментальное определение условий дробления стружки при точении вала	3
2	Раздел 3. Основы теплофизики процесса резания.	Исследование влияния режимов точения на температуру резания измерением термо -ЭДС	4
3	Раздел 4. Особенности методов резания многолезвийными инструментами.	Глубокое сверление отверстий диаметром 8...30 мм в заготовках малокалиберных ствольных труб и корпусов боеприпасов	3
4	Раздел 6. Износ и стойкость лезвийных инструментов.	Экспериментальное определение размерного износа резца при чистовом точении	2
5	Раздел 7. Особенности резания при абразивной обработке.	Алмазное хонингование отверстий в цилиндрах	3
6	Раздел 8. Образование дефектов и погрешностей при резании.	Обработка поверхностей на фрезерном станке с использованием приспособления с установом	2
Всего за 5 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Общая характеристика процесса резания.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	2
2	Раздел 2. Основы механики процесса резания.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
3		Подготовка к лабораторным занятиям	5
4	Раздел 3. .Основы теплофизики процесса резания.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
5		Подготовка к лабораторным занятиям	5
6	Раздел 4. Особенности методов резания многолезвийными инструментами.	Подготовка к лабораторным занятиям	3
7		Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	2
8	Раздел 5. Физические и технологические составляющие силы резания.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	10
9	Раздел 6. Износ и стойкость лезвийных инструментов.	Подготовка к лабораторным занятиям	3
10		Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	5
11	Раздел 7. Особенности резания при абразивной обработке.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	2
12		Подготовка к лабораторным занятиям	2
13	Раздел 8. Образование дефектов и погрешностей при резании.	Подготовка к практическим занятиям	2
14		Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	4
15	Раздел 9. Экономика процесса резания.	Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	2
Всего за 5 семестр			57

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	ТекК	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. Шабашов. . Проектирование машиностроительного производства. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016, эл. рес.
2. А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. . Технология станкостроения. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
3. В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
4. В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
5. И. А. Коротков, А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. . Фрезерный инструмент. Старый Оскол: ТНТ, 2021, эл. рес.
6. С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. . Резание материалов. Старый Оскол: ТНТ, 2018, 15 экз.
7. 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. Металловедение и термическая обработка металлов;
2. Научно-технические технологии;
3. Проблемы машиностроения и автоматизации.

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

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <http://www.tnt-ebook.ru/> — TNT-EBOOK - Электронно-библиотечная система;
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»;
<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 - 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. Практические занятия:

1. Проектор.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Трехнитяной прибор;
2. Проектор;
3. Металлорежущие станки глубокого сверления;
4. Сверлильные металлорежущие станки;
5. Токарные металлорежущие станки;
6. Фрезерные металлорежущие станки;
7. Фрезерный станок вертикальный 676П.

6.4. 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 **РЕЗАНИЕ МАТЕРИАЛОВ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*. 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*:

ПСК-1/23.1 способность осуществлять технологическую подготовку производства машиностроительных изделий низкой сложности;

ОПК-2 способность проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений;

ОПК-5 способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением основ теории и практики процесса резания конструкционных 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.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**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.
Раздел 1. Общая характеристика процесса резания.		
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, 2018 (1,2) 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)	2
Итого по разделу 1		2
Раздел 2. Основы механики процесса резания.		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	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 (1,2)	5
Подготовка к лабораторным занятиям	С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. . Резание материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2)	5
Итого по разделу 2		10
Раздел 3. Основы теплофизики процесса резания.		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1) А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. . Технология станкостроения: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (1,2) С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. . Резание материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1,2)	5
Подготовка к лабораторным занятиям		5
Итого по разделу 3		10
Раздел 4. Особенности методов резания многолезвийными инструментами.		
Подготовка к лабораторным занятиям	С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. . Резание материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1,2)	3
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2,3)	2

	И. А. Коротков, А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин. . Фрезерный инструмент: Старый Оскол: ТНТ, 2021 (2,3)	
Итого по разделу 4		5
Раздел 5. Физические и технологические составляющие силы резания.		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	А. А. Шабашов. . Проектирование машиностроительного производства: Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016 (1,2) В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3) С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. . Резание материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (2,3)	10
Итого по разделу 5		10
Раздел 6. Износ и стойкость лезвийных инструментов.		
Подготовка к лабораторным занятиям	С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. . Резание материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3,4)	3
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3) А. А. Шабашов. . Проектирование машиностроительного производства: Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016 (3)	5
Итого по разделу 6		8
Раздел 7. Особенности резания при абразивной обработке.		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (4) С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. . Резание материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3,4) А. А. Шабашов. . Проектирование машиностроительного производства: Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016 (3)	2
Подготовка к лабораторным занятиям		2
Итого по разделу 7		4
Раздел 8. Образование дефектов и погрешностей при резании.		
Подготовка к практическим занятиям	В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3)	2
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) В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3)	4
Итого по разделу 8		6
Раздел 9. Экономика процесса резания.		
Подготовка к лекциям: изучение предусмотренных программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	В. Д. Ефремов, В. А. Горохов, А. Г. Схиртладзе. . Металлорежущие станки: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3,4) С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов, А. Г. Схиртладзе. . Резание материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (4) В. А. Тимирязев, В. П. Вороненко, А. Г. Схиртладзе. . Основы технологии машиностроительного производства: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4.5)	2
Итого по разделу 9		2

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 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	Практические занятия		ПСК-1/23.1	ОПК-2	ОПК-5	
3	5	Раздел 1. Общая характеристика процесса резания.	4	2	1	0	1	2	10	10	10	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 2. Основы механики процесса резания.	18	8	2	3	3	10	14	14	14	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 3. Основы теплофизики процесса резания.	19	9	2	4	3	10	14	14	14	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 4. Особенности методов резания многолезвийными инструментами.	12	7	2	3	2	5	10	10	10	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 5. Физические и технологические составляющие силы резания.	15	5	2	0	3	10	14	14	14	Вопросы для текущего контроля, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 6. Износ и стойкость лезвийных инструментов.	15	7	2	2	3	8	10	10	10	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР, Вопросы к зачету

3	5	Раздел 7. Особенности резания при абразивной обработке.	9	5	2	3	0	4	10	10	10	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 8. Образование дефектов и погрешностей при резании.	12	6	2	2	2	6	10	10	10	Вопросы для текущего контроля, Отчет по ЛР, Вопросы к зачету
3	5	Раздел 9. Экономика процесса резания.	4	2	2	0	0	2	8	8	8	Вопросы к зачету
Всего за 5 семестр			108	51	17	17	17	57	100	100	100	
Всего по дисциплине			108	51	17	17	17	57	100	100	100	

Критерии оценивания

ПСК-1/23.1

- Вопросы открытого типа:*
- № 1 Суперфиниширование это:
 - № 2 К основным видам шлифования относятся:
 - № 3 К осевому многолезвийному инструменту относят инструменты:
 - № 4 К основным режимам механической лезвийной обработки осевым инструментом относят:
 - № 5 Круглое наружное врезное шлифование в центрах (патроне) применяется, для:
 - № 6 Какие условия необходимы для осуществления процесса резания?
 - № 7 Назовите физические и технологические составляющие силы резания, действующие на передней поверхности и в зоне сдвига?
 - № 8 Когда силы необходимо учитывать на задней поверхности лезвия?
 - № 9 Какие факторы влияют на главную составляющую P_z силы резания при точении, фрезеровании и сверлении?
 - № 10 Назовите источники теплообразования при резании?
- Вопросы закрытого типа:*
- № 1 Какой из источников теплообразования является основным по тепловой мощности?
 1. трение на передней поверхности,
 2. пластическая деформация в зоне сдвига,
 3. трение на задней поверхности,
 4. упругая деформация.
 - № 2 Какой режимный параметр оказывает наибольшее влияние на стойкость инструмента T , мин?
 1. скорость резания
 2. подача
 3. глубина резания
 4. скорость вращения шпинделя
 - № 3 Какой из приведенных показателей не относится к «кинематике» резания:
 1. главное движение;
 2. движение подачи;
 3. минутная подача.
 - № 4 Какое движение обеспечивает скорость отделения стружки при резании:
 - 1 движение подачи;
 - 2 главное движение;
 - 3 результирующее движение подачи и главного движения.
 - № 5 Какой угол не влияет на шероховатость поверхности:
 - 1 угол заострения лезвия;
 - 2 угол при вершине;
 - 3 угол в плане.
 - № 6 Какая из подач имеет размерность мм/мин:
 - 1 подача на оборот;
 - 2 подача на зуб;
 - 3 минутная подача.

- 4 скорость вращения
- № 7 Какая из характеристик процесса точения не влияет на скорость резания:
- 1 диаметр заготовки;
 - 2 длина заготовки;
 - 3 частота вращения;
 - 4 подача.
- № 8 Главным недостатком процесса резания является
- 1.низкая производительность
 - 2.невысокая точность
 3. наличие стружки
 4. изнашивание инструмента
- № 9 Универсальность процесса резания состоит в том, что
- 1.он позволяет получить поверхности практически любой формы и размеров
 2. он может быть переналажен легче и быстрее, чем другие процессы
 - 3.он может осуществляться на универсальных станках
 4. с его помощью обрабатывают как металлические, так и неметаллические заготовки
- № 10 Технологические особенности процесса резания:
1. гибкость
 2. податливость
 - 3.жёсткость
 4. универсальность
 5. доступность зоны формообразования

ОПК-2

Вопросы открытого типа:

- № 1 Какие режимные параметры определяют производительность процесса резания по основному (машинному) времени T_0 операции?
- № 2 Как рассчитать скорость подачи S_m , сообщаемой инструменту при точении, фрезеровании и сверлении?
- № 3 Какой кинематический параметр станка определяется по величине скорости резания v и входит в формулы для расчёта подачи S_m ?
- № 4 Какие факторы учитывают при расчёте подачи S
- № 5 Какие факторы учитывают при расчёте скорости резания v ?
- № 6 Какой дополнительный параметр учитывают при расчёте подачи и скорости резания для операции сверления отверстий спиральными свёрлами?
- № 7 В каких пределах изменяется показатель относительной стойкости m применительно к обработке сталей: $m =$
- № 8 Как изменяется T с увеличением диаметра инструмента
- № 9 Какой экономический показатель операции наиболее полно характеризует эффективность обработки резанием?
- № 10 Какие составляющие переменных затрат зависят от режимов резания и учитываются при расчёте $Ст$?

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Как оцениваются затраты $L_{ст}$ на зарплату $З_{ст}$ и $З_{н}$ станочника и наладчика? Выберите один или несколько правильных ответов.

1. K – коэффициент, учитывающий начисления на $Z_{ст}$ и Z_n ;
 2. $Z_{ст}$ – минутная зарплата станочника;
 3. $T_{шт}$; = штучное время операции, мин;
 4. Z_n – часовая зарплата наладчика;
 5. T_n – время наладки, мин.
- № 2 Какие параметры процесса резания определяют затраты на электроэнергию, расходуемую при выполнении операции? Выберите один или несколько правильных ответов.
1. суммарная мощность
 2. фактический расход мощности на резание
 3. основное время операции
- № 3 Производство каких параметров процесса резания определяет мощность? Выберите один или несколько правильных ответов.
1. главная составляющая силы резания;
 2. скорость резания
 3. подача
 4. глубина резания
- № 4 Какой эффект повышения стойкости инструмента достигается при использовании СОЖ? Выберите один или несколько правильных ответов.
1. снижение температуры резания на 15%
 2. снижение температуры резания на 50%
 3. повышению стойкости инструмента 30%
 4. повышению стойкости инструмента 50%
- № 5 Как определяются затраты на эксплуатацию инструмента с СМП? Выберите один или несколько правильных ответов.
1. время смены режущей пластины;
 2. себестоимость одной минуты работы станка;
 3. стоимость державки резца;
 4. ресурс державки по количеству пластин;
 5. стоимость одной пластины;
 6. количество режущих кромок на пластине;
- № 6 Какие режимные параметры определяют производительность процесса резания по основному (машинному) времени T_o операции? Выберите один или несколько правильных ответов.
1. скорость резания v , м/мин;
 2. подача на оборот S , мм/об;
 3. минутная подача $S_{мин}$, мм/мин.
- № 7 Как рассчитать время T_o однопереходной операции точения наружной поверхности длиной L , мм? Выберите один правильный ответ.
1. $T_o = L/S_m$
 2. $T_o = L/t$
 3. $T_o = L/v$
 4. $T_o = L/n$
- № 8 Как рассчитать скорость подачи S_m , сообщаемой инструменту при точении, фрезеровании и сверлении? Выберите один или несколько правильных ответов.
1. Точение: $S_m = S \cdot n$
 2. Фрезерование: $S_m = S_z \cdot z \cdot n$
 3. Сверление: $S_m = S \cdot n$
- № 9 Какой дополнительный параметр учитывают при расчёте подачи и скорости

резания для операции сверления отверстий спиральными свёрлами?

1. диаметр отверстия d , длину отверстия, l ;
2. отношение длины к диаметру l / d .

№ 10 Какие значения периода стойкости T рекомендуются по нормативам РФ для операций точения. Укажите диапазоны.

1. Точение $T = 30 \dots 60$
2. Точение $T = 20 \dots 40$
3. Точение $T = 60 \dots 90$
4. Точение $T = 10 \dots 30$

ОПК-5

Вопросы открытого типа:

- № 1 Какое условие необходимо для осуществления процесса резания?
- № 2 По какой условной плоскости происходит сдвиг порции металла при стружкообразовании с развитой зоной пластической деформации?
- № 3 Как влияют скорость резания v и подача S , мм/об с увеличением v коэффициента усадки K_a ?
- № 4 Как влияют скорость резания v и подача S , мм/об с увеличением подачи S коэффициента усадки K_a ?
- № 5 Назовите типы стружек?
- № 6 Назовите физические и технологические составляющие силы резания, действующие на передней поверхности и в зоне сдвига?
- № 7 Какие силы действуют на задней поверхности лезвия?
- № 8 Какие факторы влияют на главную составляющую P_z силы резания при точении?
- № 9 Назовите источники теплообразования при резании материалов?
- № 10 Какой вид износа является доминирующим при работе на низких скоростях резания?

Вопросы закрытого типа:

- № 1 Назовите источники теплообразования? Выберите один или несколько правильных ответов.
1. трение на передней поверхности
 2. пластическая деформация
 3. трение на задней поверхности
 4. упругая деформация кристаллической решётки
- № 2 Назовите виды износа лезвия при резании? Выберите один или несколько правильных ответов.
1. абразивный
 2. диффузионный
 3. адгезионный
 4. окислительный
 5. усталостный
- № 3 Какой вид износа является доминирующим при работе на низких и высоких скоростях резания? Выберите один или несколько правильных ответов.
- $v \leq 30$ м/мин: адгезионный
- $v \geq 30$ м/мин: диффузионный
- $v \leq 60$ м/мин: адгезионный
- $v \geq 60$ м/мин: диффузионный
- № 4 Рассчитайте количество деталей m_d , которые можно обработать за период стойкости $T = 32$ мм при точении поверхности вала длиной $L = 400$ мм с подачей $S_m = 50$ мм/мин.
1. 2 штуки

2. 4 штуки
 3. 6 штук
 4. 8 штук
- № 5 Какой параметр технологической системы (ТС) необходимо учитывать при точении валов?
1. жёсткость элементов ТС
 2. стойкость элементов ТС
 3. надёжность элементов ТС
 4. ремонтпригодность элементов ТС
- № 6 Какие геометрические и технологические параметры определяют высоту неровностей на обработанной поверхности при точении? Выберите один или несколько правильных ответов.
1. вершины лезвия
 2. подача
 3. нарост
 4. вибрация
- № 7 В какой последовательности нужно выбирать (рассчитывать) режимные параметры?
- $A - t, n, v, S;$
- $B - n, t, S, v;$
- $B - t, S, v, n;$
- $\Gamma - S, v, n, t.$
- № 8 Какие параметры оказывают наибольшее влияние на шероховатость обработанной поверхности при продольном точении?
- подача
- скорость резания
- радиус вершины лезвия
- глубина резания
- № 9 Как при выборе режимных параметров обеспечить наибольшую производительность по количеству деталей, обработанных за период стойкости инструмента?
- 1 – увеличением скорости резания v ;
 - 2 – увеличением подачи S ;
 - 3 – определением оптимального сечения параметров $T - v - S$;
 - 4 – уменьшением стойкости T инструмента;
 - 5 – увеличением допустимого износа $h_{з*}$.
- № 10 Соотношением каких параметров оценивается производительность процесса резания по количеству деталей, обработанных за период стойкости инструмента?
1. соотношением основного T_0 и штучного $T_{шт}$ времени операции;
 2. соотношением скорости резания v и подачи S ;
 3. соотношением периода стойкости T и основного времени T_0 ;
 4. соотношением скорости резания и периода стойкости.