

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.В. Савина

» 06 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Теория резания металлов

Специальность 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно -
космических комплексов»

Специализация № 17 образовательной программы - «Эксплуатация стартовых и
технических комплексов и систем жизнеобеспечения»

Квалификация выпускника инженер

Год набора 2019

Форма обучения очная

Курс 3 семестр 6

Зачет 6 семестр 0,2 (акад. час.)

Лекции 18 (акад. час.)

Лабораторные работы 16 (акад. час.)

Практические занятия 34 (акад. час.)

Самостоятельная работа 39,8 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 108 (акад. час.), 3 з.е.

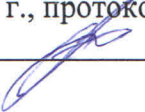
Составитель: В.В. Соловьев, доцент, канд. техн. наук

Факультет Инженерно-физический

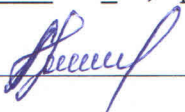
Кафедра Стартовые и технические ракетные комплексы

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно – космических комплексов»

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Стартовые и технические ракетные комплексы

« 24 » мая 2019 г., протокол № 9
Зам. зав. кафедрой  В.В. Соловьев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методического совета специальности 24.05.01 «Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно – космических комплексов»

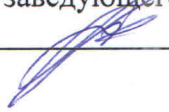
« 24 » 05 2019 г., протокол № 9
Председатель  А.В. Козырь

СОГЛАСОВАНО
Учебно-методическое управление

 Н.А. Чалкина

« 24 » 05 2019 г.

СОГЛАСОВАНО
Зам. заведующего выпускающей кафедрой

 В.В. Соловьев

« 24 » мая 2019 г.

СОГЛАСОВАНО
Директор научной библиотеки

 Л.А. Проказина

« 24 » 05 2019 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. **Целью освоения дисциплины** формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков по проектированию и расчету прогрессивных технологических процессов механической обработки, конструированию специальных станочных приспособлений.

Задача дисциплины:

Усвоение базовых понятий, связанных с технологией машиностроения. Изучение технологического оборудования и оснастки для процессов механической обработки деталей. Изучение методологии и особенностей разработки технологических процессов обработки деталей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО:

Дисциплина входит в базовую часть дисциплин. Знания, получаемые в ходе изучения данной дисциплины, могут быть использованы при выполнении расчетов по дисциплинам «Теория машин и механизмов», «Технология заготовительно-штамповочных процессов», «Детали машин», а также могут быть полезны при выполнении научно-исследовательских работ студентов.

Для освоения дисциплины необходимо знать:

- 1) курс физики (общей);
- 2) курс химии (общей);
- 3) математику (общий курс).

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие общепрофессиональные компетенции:

- знанием и пониманием устройства, работы и процессов, происходящих в изделиях ракетно-космической техники ПК-29
- способностью в соответствии с технической документацией проводить регламентные работы, находить и устранять технические неисправности изделий ракетно-космического комплекса ПК-31
- способностью разрабатывать и участвовать в эксплуатации оборудования и приборов технического контроля и диагностики за состоянием конструкций агрегатов и систем стартовых и технических комплексов ПСК-17.3

Студент должен

знать:

- основные понятия о технологических процессах;
- методы механической обработки, применяемый инструмент и его конструкцию;
- виды технологического оборудования для механической обработки деталей;
- виды и особенности чистовых и отделочных методов обработки;
- основные положения по разработке технологических процессов изготовления деталей;
- технологические методы повышения эксплуатационных характеристик деталей;
- основы базирования и конструирования приспособлений для металлорежущих станков.

уметь:

- разработать маршрутный и технологический процессы изготовления детали;
- выполнить все необходимые расчеты, связанные с определением режимов обработки и норм времени;
- в зависимости от условий эксплуатации детали предусмотреть применение технологических методов упрочняющей обработки;

- разработать схему базирования детали при ее установке на металлорежущем станке

владеть: навыками выбора схемы затачивания режущих инструментов,

оборудования и технологической оснастки; навыками расчета режимов резания при затачивании; навыками выбора схемы установки и крепления инструмента на станках; умением разрабатывать схемы базирования насадных режущих инструментов; навыками наладки, настройки, регулировки технических средств; навыками выбора инструментальных систем и вспомогательного инструмента; навыками выбора системы оснастки для станков с ЧПУ; навыками назначения геометрических параметров вспомогательного инструмента; навыками расчета конструктивных и геометрических параметров основных видов режущих инструментов; навыками формирования технологических операций изготовления режущих инструментов и инструментальной техники; навыками формирования алгоритма расчета точек, принадлежащих исходной инструментальной поверхности, с применением программного обеспечения.

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Темы(разделы) дисциплины	Компетенции		
	ПК-29	ПК-31	ПКС-17.3
Введение	+	+	+
Основные понятия и определения	+	+	+
Инструментальные материалы	+	+	+
Физические основы процесса резания	+	+	+
Динамика процесса резания	+	+	+
Формирование геометрии обработанной поверхности и физико-Тепловые процессы при обработке металлов резанием	+	+	+
Износ и стойкость режущих инструментов	+	+	+
Общие сведения о шлифовании			
Назначение элементов режима резания			
Основы технического нормирования. Пути сокращения затрат времени на выполнение операции	+	+	+
Технологичность конструкции изделия. Выбор наиболее экономичного варианта технологического процесса	+	+	+
Основы разработки технологического процесса изготовления машины. Разработка технологического процесса сборки машины	+	+	+
Разработка технологических процессов изготовления деталей	+	+	+
Расчет припусков, режимов резания. Оформление документации	+	+	+

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 академических часов (Зз.е.)

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточно й аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторны е работы	Практичес кие занятия	Самостоятель ная работа студента	
1	Введение	6	1-2	2	-	-	3	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа.
2	Основные понятия и определения	6	3-4	2	-	-	3	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа.
3	Инструментальные материалы	6	5-6	1	4	6	3	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа.
4	Физические основы процесса резания	6	5-6	1	4	6	2	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа.
5	Динамика процесса резания	6	7-8	1			4	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа.
6	Формирование геометрии обработанной поверхности и физико-механических свойств поверхностного слоя детали	6	7-8	1			3	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа
7	Тепловые процессы при обработке металлов резанием	6	9	2	-	12	2	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа

№ п/п	Тема (раздел) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточно й аттестации (по семестрам)
				Лекции	Лабораторны е работы	Практичес кие занятия	Самостоятель ная работа студента	
8	Износ и стойкость режущих инструментов Общие сведения о шлифовании Назначение элементов режима резания	6	10-11	1	-	6	3	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа
9	Основы технического нормирования. Пути сокращения затрат времени на выполнение операции	6	12-13	1	-	-	3	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа
10	Технологичность конструкции изделия. Выбор наиболее экономичного варианта технологического процесса	6	14-15	2	-	-	3,8	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа
11	Основы разработки технологического процесса изготовления машины. Разработка технологического процесса сборки машины	6	16	1	4	-	4	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа
12	Разработка технологических процессов изготовления деталей	6	17	2	4	4	4	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа
13	Расчет припусков, режимов резания. Оформление документации	6	17	1	-	-	2	Отчеты по выполнению лабораторных работ. Письменный опрос. Контрольная работа
ИТОГО				18	16	34	39,8	Зачет (2 акад. час)

6.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 ЛЕКЦИИ

№ n/n	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Введение	Краткий исторический обзор развития науки срезании и тепловых явлений в зоне обработки. Задачи, стоящие перед металлообработкой резанием в связи с широким развитием автоматизированного производства. Современные достижения отечественной и зарубежной науки и техники в области обработки металлов резанием.
2	Основные понятия и определения	Понятия о системе резания как о совокупности одновременно совершаемых взаимосвязанных процессов. Структурная схема процесса резания. Понятия о перемещениях рабочей части инструмента относительно заготовки. Классификация методов обработки. Геометрия проходного резца. Определение рабочих поверхностей инструмента: передней, главной и вспомогательной задних поверхностей. Геометрические параметры рабочей части инструмента. Понятие о системе координатных плоскостей, базовых поверхностях и плоскостях, относительно которых в пространстве координируются рабочие поверхности инструмента: поверхность резания, плоскость резания, основная и рабочая плоскости. Статические и кинематические геометрические параметры рабочей части инструмента, определения и математические зависимости между ними. Геометрические параметры режущей части инструмента на примере резцов. Изменение геометрии резца в зависимости от установки его вершины относительно центра заготовки. Изменение углов резца в зависимости от положения его вершины относительно оси центров. Кинематическое изменение углов. Предпосылки, положенные в основу оптимальной геометрии инструмента. Геометрия спирального сверла. Геометрия цилиндрической фрезы.Элементы режима резания: скорость резания, подача и глубина резания. Геометрические параметры сечения срезаемого слоя. Математическая связь между толщиной срезаемого слоя и подачей, шириной срезаемого слоя и глубиной резания. Форма сечения срезаемого слоя в зависимости от форм режущих лезвий резца. Номинальное, действительное и остаточное сечение срезаемого слоя. Формулы для вычисления площадей сечения срезаемого слоя.
3	Инструментальные материалы	Требование, предъявляемые к инструментальным материалам, маркировка, основные свойства, назначение. Классификация инструментальных материалов. Углеродистые и легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Минералокерамика. Сверхтвердые синтетические поликристаллические инструментальные материалы.
4	Физические основы процесса резания	Механизм образования и виды стружки. Пластическое сжатие и сдвиг (срез), соотношение между ними при

№ n/n	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		образования различных видов стружек. Современное представление о зоне стружкообразования. Схема процесса стружкообразования с единственной плоскостью сдвига, напряжения в плоскости сдвига. Особенности резания пластических и хрупких металлов; типы стружек, образующихся при резании. Характеристики пластических деформаций металла при резании; степень деформации, относительный сдвиг, сопротивление пластическому деформированию. Укорочение стружки. Влияние различных факторов процесса резания на характеристики деформаций, стружкообразования. Наростообразование при резании. Условия существования и закономерности изменения застойной зоны и параметров нароста в зависимости от различных факторов. Влияние нароста на закономерности протекания процесса резания. Неустойчивость наростообразования. Технологические аспекты наростообразования, его положительная и отрицательная роль, методы управления и устранения наростообразования.
5	Динамика процесса резания	Система сил в процессе резания. Теоретические и экспериментальные методы определения сил резания и ее составляющих при обработке лезвийным инструментом. Анализ работы резания, ее распределение на составляющие. Расчетные зависимости для составляющих силы резания. Расчет мощности резания. Использование составляющих силы резания для проектирования станков, приспособлений и инструмента. Колебания в процессе резания. Анализ причин возникновения колебаний при резании. Вынужденные колебания, автоколебания и влияние на их интенсивность различных факторов процесса резания. Методы гашения колебаний при резании. Контактные процессы при резании. Виды контактного взаимодействия между материалами инструмента и обрабатываемой заготовки. Особенности трения в условиях контактирования "ювенильных" поверхностей, явления адгезии и диффузии. Нормальные и касательные напряжения по длине контактных зон, экспериментальные и теоретические методы оценки напряжений, коэффициентов трения в зависимости от условий обработки. Расчет сил, действующих на контактных площадках инструмента.
6	Формирование геометрии обработанной поверхности и физико-механических свойств поверхностного слоя детали	Понятие качества поверхностей деталей машин. Формирование шероховатости обрабатываемых поверхностей. Влияние различных факторов на шероховатость. Влияние шероховатости поверхности на эксплуатационные свойства деталей. Формирование физико-механических свойств поверхностного слоя детали, влияние условий резания на структуру, наклеп, остаточные напряжения, изменение

№ n/n	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
		химического состава, фазовые превращения.
7	Тепловые процессы при обработке металлов резанием	Основные виды теплообмена в технологических системах (теплопроводность, конвективный теплообмен, теплообмен излучением). Теплопроводность. Температурное поле в твердом теле. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Конвективный теплообмен и теплообмен излучением. Основные положения. Коэффициент теплоотдачи. Закон Стефана-Больцмана. Источники теплоты в зоне резания, баланс теплоты при резании. Тепловые потоки и распределение теплоты в системе резания. Итоговые потоки. Определение тепловых потоков, поступающих в изделие, инструмент и стружку. Интенсивность тепловых источников. Формула для определения температуры резания. Влияние различных факторов на температуру резания. Классификация методов экспериментального определения температур в технологических системах. Основные виды датчиков для измерения температуры, их тарирование. Естественные, искусственные и полусинтетические термопары. Бесконтактный способ измерения температур. Оптимальная температура резания.
8	Износ и стойкость режущих инструментов	Понятие о стойкости инструмента. Физическая природа изнашивания. Виды износа инструмента - абразивный, адгезионный, диффузионный, окислительный. Развитие очагов изнашивания на рабочих поверхностях инструмента, критерии износа. Период стойкости инструмента. Влияние различных факторов на износ и стойкость инструмента. Математические модели периода стойкости инструмента. Надежность инструмента и ее показатели. Скорость резания, допускаемая режущими свойствами инструмента. Формула для расчета скорости, допускаемой режущими свойствами инструмента. Соотношение между допускаемой скоростью и стойкостью. Влияние различных факторов на допускаемую скорость резания.
9	Общие сведения о шлифовании	Схема резания. Особенности процесса. Материал абразивных зерен. Зернистость абразивных зерен. Связка круга. Твердость шлифовального круга. Структура круга.
10	Назначение элементов режима резания	Назначение режимов резания при одноинструментальной токарной и фрезерной обработке. Назначение режимов резания при многоинструментальной обработке. Особенности определения технологически допускаемой подачи, периода стойкости для инструментов при многоинструментальной обработке. Определение лимитирующего инструмента при многоинструментальной обработке. Выбор режима резания при шлифовании.
11	Основы разработки технологического процесса	Последовательность разработки технологического процесса изготовления машины. Изучение служебного назначения машины и анализ технических требований и

№ n/n	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
	изготовления машины. Разработка технологического процесса сборки машины	норм точности. Разработка технологического процесса сборки машины
12	Разработка технологических процессов изготовления деталей	Изучение служебного назначения детали. Анализ технических требований и норм точности. Выбор вида и формы организации производственного процесса изготовления детали. Выбор исходной заготовки и метода ее получения. Определение последовательности обработки поверхностей заготовки.
13	Расчет припусков, режимов резания. Оформление документации	Аналитический расчет припусков и межоперационных размеров. Составление маршрутной технологии изготовления детали.

6.2 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

Предлагается список лабораторных работ.

№	Наименование темы (раздела)	Форма Контроля
1	Влияние износа резца на точность обработки деталей при точении	Определение влияния размерного износа резца на изменение диаметра детали при точении
2	Определение зависимости температурных деформаций токарного резца от пути резания	Определение влияния температурных деформаций резца на размеры обработанных деталей
3	Определение погрешности обработки колец на предварительно настроенном станке	Исследование возможных изменений размеров деталей в зависимости от различных факторов в процессе их изготовления
4	Определение жесткости токарного станка производственным методом	Определение жесткости токарного станка производственным методом

6.3 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

№	Наименование темы	Содержание темы
1	Определение сил, действующих при точении, и мощности	Методика расчета сил резания и мощности, затрачиваемой на резание, аналитическим способом
2	Расчет режима резания при точении аналитическим способом	Методика расчета режима резания аналитическим способом. Приобретение навыков работы со справочной литературой

3	Расчет режимов резания при токарных работах с помощью нормативно-справочной литературы	Методика назначения режима резания по таблицам нормативов. Приобретение навыки работы с нормативами
4	Назначение режима резания при сверлении, зенкерowaniu и развертывании	Методика назначения режимов резания по таблицам нормативов. Приобретение навыки работы с нормативами
5	Расчет режима резания при фрезеровании	Методика назначения режима резания по таблицам нормативов. Приобретение навыки работы с нормативами
6	Расчет режима резания при нарезании зубьев зубчатых колес	Методика расчета режима резания при зубонарезании по таблицам нормативов. Приобрести навыки работы по нормативам
7	Расчет режима резания при шлифовании	Методика расчета режима резания при шлифовании аналитическим способом. Приобрести навыки работы со справочной литературой

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Форма (вид) самостоятельная работа	Трудоемкость (акад.час.)
1.	Введение	Подготовка отчета к выполнению практической работы, конспект по теме, подготовка к защите работы	3
2.	Основные понятия и определения	Подготовка отчета к выполнению практической работы, конспект по теме, подготовка к защите работы	3
3.	Инструментальные материалы	Подготовка отчета к выполнению практической работы, конспект по теме, подготовка к защите работы	3
4.	Физические основы процесса резания	Подготовка отчета к выполнению практической работы, конспект по теме, подготовка к защите работы	2
5	Динамика процесса резания	Подготовка отчета к выполнению практической работы, конспект по теме, подготовка к защите работы	4
6	Формирование геометрии обработанной поверхности и физико-механических свойств поверхностного слоя детали	Подготовка отчета к выполнению практической работы, конспект по теме, подготовка к защите работы	3
7	Тепловые процессы при обработке металлов резанием	Подготовка отчета к выполнению практической работы, конспект по теме, подготовка к защите работы	2

8	Износ и стойкость режущих инструментов	Подготовка отчета к выполнению практической работы, конспект по теме, подготовка к защите работы	3
9	Общие сведения о шлифовании	Подготовка отчета к выполнению практической работы, конспект по теме, подготовка к защите работы	3
10	Назначение элементов режима резания	Подготовка отчета к выполнению практической работы, конспект по теме, подготовка к защите работы	3,8
11	Основы разработки технологического процесса изготовления машины. Разработка технологического процесса сборки машины	Подготовка отчета к выполнению практической работы, конспект по теме, подготовка к защите работы	4
12	Разработка технологических процессов изготовления деталей	Подготовка отчета к выполнению практической работы, конспект по теме, подготовка к защите работы	4
13	Расчет припусков, режимов резания. Оформление документации	Подготовка отчета к выполнению практической работы, конспект по теме, подготовка к защите работы	2
Итого			39,8

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Теория резания металлов [Электронный ресурс] : сб. учеб.-метод. материалов для спец. 24.05.01 "Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов" / АмГУ, ИФФ ; сост. В. В. Соловьев. - Благовещенск : Изд-во Амур.гос. ун-та, 2017. - 137 с. - http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9492.pdf

8.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО специальности 24.05.01 - Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой и электронной формой обучения с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные и практические занятия проводятся с использованием традиционной, активной и интерактивной форм обучения.

При чтении лекций по данной дисциплине используется такой неимитационный метод активного обучения, как «Проблемная лекция». Перед изучением модуля обозначается проблема, на решение которой будет направлен весь последующий материал модуля. При чтении лекции используются мультимедийные презентации.

При выполнении лабораторных работ используется прием интерактивного обучения «Кейс-метод»: студентам выдается задание для подготовки к выполнению работы; с преподавателем обсуждается цель работы и ход её выполнения; анализируется с разных точек зрения, выдвигаются гипотезы, делаются выводы, анализируются полученные результаты.

В качестве инновационных методов контроля используются промежуточное и итоговое тестирование.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а также методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине.

Оценочные средства для текущего контроля: рейтинговая система оценки знаний учащихся.

Текущий контроль за аудиторной и самостоятельной работой обучаемых осуществляется во время проведения практических занятий посредством проверки домашних заданий, проведения самостоятельных работ, математических диктантов и выполнением индивидуальных заданий. Промежуточный контроль осуществляется два раза в семестр в виде анализа текущего контроля и проведения итоговых контрольных работ по завершении изучения раздела. Итоговый контроль осуществляется после успешного прохождения студентами текущего и промежуточного контроля в виде экзамена в первом и втором семестре изучения дисциплины.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов: основная и дополнительная литература, официальные ресурсы сети Internet, установленное в вузе программное обеспечение.

9.1 Примерные вопросы к зачету

1. Некоторые сведения из физики твердого тела.
2. Механизм пластической деформации.
3. Виды деформированного состояния.
4. Экспериментальные методы изучения зоны деформации.
5. Инструментальные стали. Твердые сплавы. Режущая керамика.
6. Сверхтвердые инструментальные материалы. Абразивные материалы.
7. Конструктивные элементы режущих инструментов.
8. Статическая геометрия режущей части инструмента на примере токарного резца.
9. Влияние геометрии режущей части инструмента на процесс резания. Изменение геометрии в процессе обработки.
10. Элементы режима резания и сечение срезаемого слоя при продольном точении.
11. Механика резания при точении и строгании.
12. Определение сил резания при точении. Мощность и работа, затрачиваемые на резание, на примере токарной обработки.
13. Влияние различных факторов на силы резания при точении. Конструкции резцов.
14. Типы стружек при резании хрупких и пластичных материалов. Образование и расчет элементной стружки.
15. Основные факторы, влияющие на формирование шероховатости поверхности. Смазочно-охлаждающие технологические средства.
16. Наклеп поверхностного слоя обрабатываемой заготовки. Вибрации при резании материалов. . Источники тепла и уравнение теплового баланса.
17. Расчет температурного поля при резании.
18. Экспериментальные методы определения температуры резания при точении.
19. Виды трения. Особенности трения при резании
20. . Физическая природа изнашивания инструмента. Виды износа режущих инструментов.
21. Характер износа различных инструментов. Методы повышения стойкости режущих инструментов.
22. Влияние различных факторов на обрабатываемость.
23. Особенности крепления и конструкции строгальных и долбежных резцов.
24. Элементы режима резания и силы при строгании и долблении.
25. Сверление. Зенкерование. Развертки.

26. Цилиндрическое фрезерование. Торцовое фрезерование.
27. Силы и мощность резания при торцовом фрезеровании. Виды фрез.
28. Схемы резания при протягивании. Формы и размеры зубьев и стружечных канавок.
29. Элементы режима резания при протягивании. Конструкция протяжки.
30. Износ протяжек.
31. Особенности процесса нарезания резьбы.
32. Нарезание резьбы резцами, гребенками, метчиками, круглыми плашками.
33. Особенности процесса фрезерования резьбы.
34. Стойкостные и силовые зависимости при резьбонарезании.
35. Инструменты для вырезания профиля резьбы. Инструменты для накатывания профиля резьбы.
36. Зубофрезерование по методу копирования. Червячные зуборезные фрезы.
37. Долбяки. Нарезание зубчатых колес гребенками и резцами.
38. Нарезание конических прямозубых колес зубострогальными резцами.
39. Шевингование. Особенности процесса резания при шлифовании.
40. Наружное круглое шлифование в центрах.
41. Внутреннее круглое и бесцентровое шлифование.
42. Износ и стойкость абразивных кругов. Виды абразивного инструмента.
43. Специальные конструкции абразивных инструментов. Прогрессивные конструкции абразивных инструментов.
44. Вспомогательные инструменты. Система инструментальной оснастки для станков с ЧПУ и гибких производственных систем. Понятие «исходная инструментальная поверхность».
45. Методы определения профиля образующей исходной инструментальной поверхности. Переход от исходной инструментальной поверхности к режущему клину.
46. Проектирование резцов.

9.2 Критерии оценки при сдаче зачета

1. К сдаче зачета допускаются студенты:

- посетившие все лекционные и лабораторные занятия данного курса;
 - защитившие лабораторные работы;
 - успешно сдавшие промежуточные тесты.
- успешно выполнившие контрольную работу

При наличии пропусков темы пропущенных занятий должны быть отработаны.

Программные вопросы к зачету доводятся до сведения студентов за месяц до зачета.

2. Критерии оценки:

Итоговая оценка знаний студентов должна устанавливать активность и текущую успеваемость студентов в течение семестра по данному предмету.

Оценка «зачтено» ставится согласно положению о рейтинговой системе оценки знаний студентов.

10.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общ. ред. Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 263 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00115-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/rezanie-materialov-rezhushchiy-instrument-v-2-ch-chast-1-432890>

2. Резание материалов. Режущий инструмент в 2 ч. Часть 2 : учебник для академического бакалавриата / С. Н. Григорьев [и др.] ; под общ. ред. Н. А. Чемборисова. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 246 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00114-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/rezanie-materialov-rezhushchiy-instrument-v-2-ch-chast-2-438375>

б) дополнительная литература:

1. Материаловедение в машиностроении. В 2 ч. Часть 1 : учебник для академического бакалавриата / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 258 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00039-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/materialovedenie-v-mashinostroenii-v-2-ch-chast-1-437854>

2. Материаловедение в машиностроении в 2 ч. Часть 2. : учебник для академического бакалавриата / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 291 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00041-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/materialovedenie-v-mashinostroenii-v-2-ch-chast-2-437855>

3. Технологические процессы в машиностроении : учебник для академического бакалавриата / А. А. Черепашин, В. В. Клепиков, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-04710-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/book/tehnologicheskie-processy-v-mashinostroenii-433191>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	Операционная система MS Windows 10Education	Операционная система MS Windows 10 Education - DreamSparkPremiumElectronicSoftwareDelivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 г.
2	7-Zip	Программа-архиватор, бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt
3	LibreOffice	Пакет прикладных программ, бесплатное распространение по лицензии MozillaPublicLicenseVersion 2.0 http://www.libreoffice.org/download/license/
4	http://www.e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
5	http://repo.ssau.ru	Репозиторий (электронный научный архив) создан для длительного хранения, накопления и обеспечения долговременного и надежного открытого доступа к результатам научных исследований университета. Используя репозиторий Самарского университета (до 2016 года – Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С. П. Королева (национальный исследовательский университет) (СГАУ) и Самарский государственный университет (СамГУ)), можно получить доступ к монографиям, авторефератам, диссертациям, выпускным квалификационным работам, научным статьям, нормативным документам, справочным, учебным и методическим пособиям, аудио и видеоконтенту. В электронном каталоге репозитория размещены работы по техническим научным направлениям, связанным с аэрокосмической техникой, материалами и технологиями; двигателестроением, динамикой и виброакустикой машин; информатикой и фотоникой;

		фундаментальными исследованиями для перспективных технологий. Гуманитарные исследования представлены работами в области лингвистики, литературоведения, истории, охраны окружающей среды, математики, химии, физики и других науках. Возможен полнотекстовый поиск по автору, заглавию, дате публикации, предмету, типу документа, а также просмотр публикаций по структурным подразделениям университета.
6	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования.
7	ЭБС ЮРАЙТ https://www.biblio-online.ru/	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований новых ФГОСов.

г) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	http://www.kerc.msk.ru	Исследовательский центр им. М.В. Келдыша. На сайте в открытом доступе размещены полные тексты публикаций сотрудников центра, материалы конференций, патенты.
2	https://ecoruspace.me/	Космонавтика и авиация. Новости космонавтики. Запуски ракет. Характеристики спутников. Отказы ракетно-космической техники. Авиация. Промышленное производство. Рыночные исследования.
3	www.makeyev.ru	АО «Государственный ракетный центр им. академика В.П. Макеева»
4	www.vniiem.ru	АО «Научно-производственная корпорация «Космические системы мониторинга, информационно-управляющие и электромеханические системы имени А.Г. Иосифьяна»
5	www.laspace.ru	АО «НПО им. С.А. Лавочкина»
6	www.samspace.ru	АО «Ракетно-космический центр «Прогресс»
7	http://www.wiki-prom.ru/	Современная энциклопедия промышленности России.
8	http://arc.iki.rssi.ru/Welcome.html	Сайт Института Космических Исследований
9	https://www.roscosmos.ru/	Сайт Госкорпорации "РОСКОСМОС"
10	http://www.russian.space/	ФГУП «Центр эксплуатации объектов наземной космической инфраструктуры (ЦЭНКИ)»

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации при работе над конспектом лекций во время проведения лекции

В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на лабораторные занятия. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

2. Методические рекомендации студентам по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к семинарским занятиям

Важной составной частью учебного процесса в вузе являются лабораторные занятия.

Задачей преподавателя при проведении лабораторных работ является грамотное и доступное разъяснение принципов и правил проведения работ, побуждение студентов к самостоятельной работе, определения места изучаемой дисциплины в дальнейшей профессиональной работе будущего специалиста.

Цель лабораторной работы - научить студентов самостоятельно производить необходимые действия для достижения желаемого результата.

Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы, студенту необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, соответствующим данной теме.

Выполнение лабораторной работы целесообразно разделить на несколько этапов:

- формулировка и обоснование цели работы;
- определение теоретического аппарата, применительно к данной теме; выполнение заданий; анализ результата; выводы.

Индивидуальные задания для лабораторных работ представлены конкретно-практическими и творческими задачами.

На первой ступени изучения темы выполняются конкретно-практические задачи, при решении которых формируется минимальный набор умений. Преподаватель опосредованно руководит познавательной деятельностью студентов, консультирует и подробно разбирает со студентами возникшие затруднения в ходе решения задачи, обращает внимание группы на возможные ошибки.

Вторая ступень изучения темы дифференцируется в зависимости от степени усвоения его обязательного уровня. Студенты, усвоив содержание типовых методов и приемов решения задач, приступают к решению творческих задач. Если уровень знаний и умений, демонстрируемых студентом при контрольном обследовании, не соответствует установленным требованиям, студент вновь возвращается к стандартным упражнениям, но под более пристальным наблюдением преподавателя.

После изучения отдельной темы курса дисциплины, каждый студент получает оценку по результатам выполнения лабораторных работ.

Начиная подготовку к лабораторному занятию, необходимо, прежде всего, указать студентам страницы в конспекте лекций, разделы учебников и учебных пособий, чтобы они получили общее представление о месте и значении темы в изучаемом курсе. Затем следует рекомендовать им поработать с дополнительной литературой, сделать записи по рекомендованным источникам.

3. Групповая консультация

Разъяснение является основным содержанием данной формы занятий, наиболее сложных вопросов изучаемого программного материала. Цель - максимальное приближение обучения к практическим интересам с учетом имеющейся информации и является результативным материалом закрепления знаний.

Групповая консультация проводится в следующих случаях:

когда необходимо подробно рассмотреть практические вопросы, которые были недостаточно освещены или совсем не освещены в процессе лекции;

с целью оказания помощи в самостоятельной работе (написание рефератов, выполнение курсовых работ, сдача экзаменов, подготовка конференций).

4. Методические рекомендации студентам по изучению рекомендованной литературы

Эти методические рекомендации раскрывают рекомендуемый режим и характер различных видов учебной работы (в том числе самостоятельной работы над рекомендованной литературой) с учетом специфики выбранной студентом очной формы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Студентам рекомендуется получить в научной библиотеке университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента. К основной литературе относятся источники, необходимые для полного и твердого усвоения учебного материала (учебники и учебные пособия). Необходимость изучения дополнительной литературы диктуется прежде всего тем, что в учебной литературе (учебниках) зачастую остаются неосвещенными современные проблемы, а также не находят отражение новые документы, события, явления, научные открытия последних лет. Поэтому дополнительная литература рекомендуется для более углубленного изучения программного материала.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических работ с лабораторным оборудованием, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом

к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета. Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ на базе процессора IntelPentium, проектор.