

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

*Е.И. Луковникова*

Е.И.Луковникова

*16 июня*

2021 г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### Б1.О.07.06 Резание материалов и режущий инструмент

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план b150305\_21\_TM.plx

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **12 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 5,6, Курсовой проект 7, Экзамен 7

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		6 (3.2)		7 (4.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	17		17		17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	34	34	17	17	68	68
Лабораторные	34	34	34	34	34	34	102	102
Практические					17	17	17	17
В том числе инт.	12	12	12	12	18	18	42	42
Итого ауд.	51	51	68	68	68	68	187	187
Контактная работа	51	51	68	68	68	68	187	187
Сам. работа	21	21	76	76	112	112	209	209
Часы на контроль					36	36	36	36
Итого	72	72	144	144	216	216	432	432



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью изучения дисциплины является – получение обучающимися представления об основах теории резания материалов и процессах протекающих в процессе механической обработки. Дать обучающимся необходимые знания о современных конструкциях режущих инструментов, научить их грамотно выбирать тип режущего инструмента для данного технологического процесса, проектировать инструмент и правильно его эксплуатировать, при необходимости изготавливать специальный режущий инструмент.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О.07.06
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Материаловедение	
2.1.2	Процессы и операции формообразования	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Проектирование машиностроительного производства	
2.2.3	Технология машиностроения	

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-5: Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;**

Индикатор 1	ОПК 5.2. Применяет 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;**

Индикатор 1	ОПК 8.2. Разрабатывает обобщенные варианты решения проблем, связанных с машиностроительными производствами и выбирает оптимальные варианты прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.
-------------	---

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>	
3.1.1	- физическую сущность явлений при резании материалов, виды режущих инструментов и особенность их использования.	
3.1.2	- характеристики основных видов обработки резанием, особенности работы и проектирования режущих инструментов.	
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>	
3.2.1	- выбирать рациональные виды обработки и назначать режущие инструменты.	
3.2.2	- анализировать и выбирать марки инструментальных материалов, определять геометрические параметры инструментов.	
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>	
3.3.1	- навыками обработки изделий и подготовки инструмента в профессиональной деятельности.	
3.3.2	- навыками расчета геометрических параметров и проектирования режущих инструментов.	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
		<b>Раздел 1. Общие сведения</b>						
1.1	Лек	Инструментальные материалы	5	2	ОПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	ОПК-5.2, лекция-беседа
1.2	Лек	Элементы резания и срезаемого слоя	5	2	ОПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	ОПК-5.2, лекция-беседа

1.3	Лек	Геометрические параметры режущей части инструмента	5	2	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	2	ОПК-5.2, ОПК-8.2 лекция- беседа
1.4	Лаб	Конструкция и геометрия токарного резца	5	7	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2Л2.1Л3. 2	2	ОПК-5.2, ОПК-8.2, Ознакомлени е обучающего ся с выполнение м лабораторно й работы
1.5	Ср	Подготовка к лабораторной работе	5	3	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
1.6	Зачёт		5	0	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
1.7	Зачёт	Подготовка к зачету	5	2	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
1.8	Пр	Проектирование фасонного инструмента	7	3	ОПК-8	Л1.3Л2.1Л3. 3	0	ОПК-8.2
1.9	Ср	Подготовка к практическим занятиям	7	2	ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.3	0	ОПК-8.2
1.10	КП		7	0	ОПК-5 ОПК-8	Л1.3Л2.1Л3. 3	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
1.11	КП	Подготовка курсового проекта	7	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.3Л2.1Л3. 3	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
1.12	Экзамен		7	5	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
1.13	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
	Раздел	<b>Раздел 2. Физические основы процесса резания металлов</b>						
2.1	Лек	Процесс резания и процесс пластической деформации металлов	5	2	ОПК-5	Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2
2.2	Лек	Типы стружек и механизм их образования	5	2	ОПК-5	Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2
2.3	Лек	Нарост на режущем инструменте и усадка стружки	5	2	ОПК-5	Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2
2.4	Лаб	Исследование деформации срезаемого слоя по текстуре в зонерезания	5	7	ОПК-5	Л1.3Л2.2Л3. 1	2	ОПК-5.2, Ознакомлени е обучающего ся с выполнение м лабораторно й работы
2.5	Ср	Подготовка к лабораторным работам	5	2	ОПК-5	Л1.3Л2.2Л3. 1	0	ОПК-5.2
2.6	Зачёт		5	0	ОПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-5.2

2.7	Зачёт	Подготовка к зачету	5	3	ОПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-5.2
2.8	Экзамен		7	3	ОПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-5.2
2.9	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	2	ОПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-5.2
	Раздел	<b>Раздел 3. Сопротивление, сила, работа и мощность резания</b>						
3.1	Лек	Системы сил действующие на режущий инструмент при точении, факторы влияющие на технологические силы резания и методы измерения сил резания	5	2	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
3.2	Лаб	Зависимость усилий резания от режимов обработки	5	7	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1	2	ОПК-5.2, ОПК-8.2, Ознакомление обучающегося с выполнением лабораторной работы
3.3	Лек	Силы резания при сверлении, протягивании и эффективная мощность при фрезеровании.	5	1	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
3.4	Лаб	Влияние режимов обработки на эффективную мощность при фрезеровании цилиндрической фрезой	5	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
3.5	Ср	Подготовка к лабораторным работам	5	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
3.6	Зачёт		5	0	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
3.7	Зачёт	Подготовка к зачету	5	2	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
3.8	Экзамен		7	3	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
3.9	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
	Раздел	<b>Раздел 4. Тепловые процессы при резании</b>						
4.1	Лек	Источник образования тепла и его распределение. Температура резания.	5	1	ОПК-5	Л1.2 Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2
4.2	Лек	Методы измерения температуры в зоне резания и влияния режимов обработки на температуру в зоне резания	5	1	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
4.3	Лаб	Исследование контактной температуры при резании металлов	5	7	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2

4.4	Ср	Подготовка к лабораторным работам	5	2	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
4.5	Зачёт		5	0	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
4.6	Зачёт	Подготовка к зачету	5	3	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
4.7	Экзамен		7	3	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
4.8	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2 Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
	Раздел	<b>Раздел 5. Износ и стойкость металлорежущих инструментов</b>						
5.1	Лек	Физическая природа изнашивания	6	3	ОПК-5	Л1.3Л2.2	2	ОПК-5.2, лекция-беседа
5.2	Лек	Внешняя картина изнашивания и критерии затупления	6	3	ОПК-5	Л1.3Л2.2	2	ОПК-5.2, лекция-беседа
5.3	Лек	Стойкость инструмента и допускаемая скорость резания	6	3	ОПК-5 ОПК-8	Л1.3Л2.2	2	ОПК-5.2, ОПК-8.2, лекция-беседа
5.4	Лаб	Влияние режимов резания на стойкость режущего инструмента	6	7	ОПК-5 ОПК-8	Л1.3Л2.2Л3.1	2	ОПК-5.2, ОПК-8.2, Ознакомление обучающегося с выполнением лабораторной работы
5.5	Ср	Подготовка к лабораторным работам	6	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.3Л2.2Л3.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
5.6	Зачёт		6	0	ОПК-5 ОПК-8	Л1.2Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
5.7	Зачёт	Подготовка к зачету	6	10	ОПК-5 ОПК-8	Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
5.8	Экзамен		7	3	ОПК-5 ОПК-8	Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
5.9	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
	Раздел	<b>Раздел 6. Понятие о качестве изделий и обрабатываемости материалов</b>						
6.1	Лек	Понятия о качестве изделий и механизм возникновения неровностей. Влияние качества обработанной поверхности на эксплуатационные свойства изделий машиностроения.	6	3	ОПК-5	Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2
6.2	Лек	Понятие о обрабатываемости и методы ее повышения	6	3	ОПК-5	Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2
6.3	Зачёт		6	0	ОПК-5	Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2
6.4	Зачёт	Подготовка к зачету	6	6	ОПК-5	Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2
6.5	Экзамен		7	2	ОПК-5	Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2
6.6	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	2	ОПК-5	Л1.3Л2.2	0	ОПК-5.2
	Раздел	<b>Раздел 7. Обработка осевым металлорежущим инструментом</b>						

7.1	Лек	Конструкция, геометрия, элементы режима резания спиральных сверл и особенности процесса резания при сверлении	6	3	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
7.2	Лаб	Геометрические параметры сверла, измерение углов, методы заточки и динамика процесса резания при сверлении	6	7	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 2	2	ОПК-5.2, ОПК-8.2, Ознакомлени е обучающего ся с выполнение м лабораторно й работы
7.3	Лек	Силы резания при сверлении и износ сверл. Зенкерование и развертывание и протягивание.	6	3	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
7.4	Лаб	Геометрические параметры зенкера, измерение углов и динамика процесса резания при зенкеровании	6	7	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 2	2	ОПК-5.2, ОПК-8.2, Ознакомлени е обучающего ся с выполнение м лабораторно й работы
7.5	Лаб	Геометрические параметры развертки, измерение углов и динамика процесса резания при развертывании	6	7	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
7.6	Лаб	Геометрические параметры протяжек, измерение углов, особенности и динамика процесса резания при протягивании	6	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
7.7	Ср	Подготовка к лабораторным работам	6	20	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
7.8	Зачёт		6	0	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
7.9	Зачёт	Подготовка к зачету	6	16	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
7.10	Пр	Проектирование цельного металлорежущего инструмента (протяжка)	7	4	ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 3	0	ОПК-8.2
7.11	Пр	Разработка технологии изготовления корпуса металлорежущего инструмента (зенкер)	7	4	ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 3	0	ОПК-8.2
7.12	Ср	Подготовка к практическим занятиям	7	4	ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 3	0	ОПК-8.2
7.13	КП		7	0	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 3	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
7.14	КП	Подготовка к курсовому проекту	7	10	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 3	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
7.15	Экзамен		7	3	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2

7.16	Экзамен	Подготовка у экзамену	7	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
	Раздел	<b>Раздел 8. Фрезерование</b>						
8.1	Лек	Геометрические параметры инструмента для фрезерование и элементы режима резания при фрезеровании. Особенности процесса резания при фрезеровании.	6	3	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
8.2	Лаб	Основные типы, конструктивные элементы и элементы режущей части фрез	7	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
8.3	Лек	Силы и мощность, износ инструмента, режимы резания и стойкость при фрезеровании	6	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
8.4	Лаб	Исследование конструкций червячных зуборезных фрез	7	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
8.5	Ср	Подготовка к лабораторным работам	7	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
8.6	Зачёт		6	0	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
8.7	Зачёт	Подготовка к зачету	6	12	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
8.8	Экзамен		7	3	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
8.9	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
	Раздел	<b>Раздел 9. Смазочно-охлаждающие технологические среды</b>						
9.1	Лек	Необходимость применения СОТС, Требования к СОТС, классификация СОТС и проникновение СОТС на контактную поверхность металлорежущего инструмента.	6	3	ОПК-5	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2
9.2	Лек	Способы применения, активации и подачи СОТС при резании металлов	6	3	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
9.3	Зачёт		6	0	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
9.4	Зачёт	Подготовка к зачету	6	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
9.5	Экзамен		7	2	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
9.6	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
	Раздел	<b>Раздел 10. Шлифование</b>						
10.1	Лек	Общие сведения о шлифовании и абразивном инструменте	7	2	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.2	2	ОПК-5.2, ОПК-8.2, лекция-беседа
10.2	Лек	Абразивные материалы и связки абразивных кругов	7	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.2	2	ОПК-5.2, ОПК-8.2, лекция-беседа

10.3	Лек	Геометрия лезвий абразивных зерен. Потеря режущей способности абразивного инструмента.	7	2	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.2	2	ОПК-5.2, ОПК-8.2, лекция- беседа
10.4	Лаб	Абразивный инструмент	7	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 2	2	ОПК-5.2, ОПК-8.2, Ознакомлени е обучающего ся с выполнение м лабораторно й работы
10.5	Ср	Подготовка к лабораторной работе	7	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3. 2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
10.6	Экзамен		7	3	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
10.7	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
	Раздел	<b>Раздел 11. Нарезание резьбы</b>						
11.1	Лек	Способы нарезания резьбы. Инструмент для нарезания резьбы.	7	2	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
11.2	Лаб	Конструктивное исполнение и элементы режущей части метчиков и протяжек	7	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	2	ОПК-5.2, ОПК-8.2, Ознакомлени е обучающего ся с выполнение м лабораторно й работы
11.3	Ср	Подготовка в лабораторных работах	7	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
11.4	Экзамен		7	2	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
11.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
	Раздел	<b>Раздел 12. инструмент для автоматического производства</b>						
12.1	Лек	Особенности и конструкции инструмента для автоматизированного производства. Общие требования и контроль за инструментом для автоматического производства	7	2	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
12.2	Лек	Устройства для быстрой замены инструмента и инструментальное обеспечение ГПС	7	2	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2

12.3	Лаб	Инструменты для автоматизированного производства	7	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.2	2	ОПК-5.2, ОПК-8.2, Ознакомление обучающегося с выполнением лабораторной работы
12.4	Ср	Подготовка в лабораторным работам	7	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
12.5	Пр	Проектирование сборного инструмента оснащенного СМП	7	6	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.3	6	ОПК-5.2, ОПК-8.2, Ознакомление обучающегося с выполнением практической работы
12.6	Ср	Подготовка к практическому занятию	7	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1Л3.3	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
12.7	КП		7	0	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.3	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
12.8	КП	Подготовка курсового проекта	7	8	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.3	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
12.9	Экзамен		7	2	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
12.10	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
	Раздел	<b>Раздел 13. Повышение эксплуатационных свойств металлорежущего инструмента</b>						
13.1	Лек	Подготовка инструмента к работе и способы повышения его износостойкости.	7	3	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
13.2	Лаб	Формообразование рабочих поверхностей металлорежущего инструмента	7	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3Л3.2	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
13.3	Ср	Подготовка к лабораторной работе	7	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
13.4	Экзамен		7	2	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2
13.5	Экзамен	Подготовка к экзамену	7	4	ОПК-5 ОПК-8	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3	0	ОПК-5.2, ОПК-8.2

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Технология проектного обучения (приобретение знаний, умений и личного опыта по созданию и реализации проектов)

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к лабораторным работам:

1. Классификация резцов.
2. Элементы рабочей части резцов.
3. Исходные плоскости для определения углов резца.
4. Главные углы резца.
5. Вспомогательные углы и углы в плане.
6. Приборы для измерения углов резания.
7. Что такое корень стружки и как он получается.
8. Что из себя представляет зона стружкообразования.
9. Что такое нарост.
10. Как установить зависимость сил резания от  $t$ ,  $S$  и  $V$  при точении?
11. На каком принципе работают динамометры для измерения сил резания?
12. Каковы преимущества тензометрических динамометров?
13. Объясните систему сил, действующих при резании металлов.
14. Влияние различных факторов на мощность при фрезеровании.
15. Взаимосвязь мощности привода с главной силой резания  $P_Z$ .
16. Методика проведения экспериментов. Условия фрезерования, инструмент, геометрические параметры.
17. Назовите источники теплообразования и распределения тепла.
18. От каких факторов зависит степень нагрева инструмента и детали при резании?
20. Какой метод измерения температуры резания используется в данной работе?
21. Для чего строится тарировочный график термопары?
22. Назовите методы проведения тарировки термопар.
23. Назовите виды износа инструмента.
24. Назовите критерии затупления инструмента.
25. Раскройте понятия оптимальной и технологической стойкости.
26. Конструкции инструментов для отверстий.
27. Типы сверл, зенкеров, разверток.
29. Режущие элементы сверл, зенкеров, разверток.
30. Геометрические параметры спирального сверла.
31. Классификация зенкеров.
32. Конструкции и геометрические параметры зенкеров.
33. Материалы для изготовления зенкеров.
34. Назначение и область применения разверток.
35. Конструкции и геометрические параметры разверток.
36. Особенности машинных и ручных разверток.
37. Назначение и область применения протяжек.
38. Движение резания при протягивании.
39. Геометрия зубьев протяжек.
40. Назначение и область применения фрез.
41. Конструкции и геометрические параметры основных видов фрез.
42. Встречное и попутное фрезерование. Область применения.
43. Принцип работы червячных фрез.
44. Профили зубьев у червячных фрез.
45. Определение модуля червячной фрезы.
46. Назначение и область применения абразивного инструмента.
47. Состав абразивного инструмента.
48. Форма кругов для абразивного инструмента.
49. Основные виды инструментов для нарезания внутренней и наружной резьбы.
50. Назначение и область применения метчиков.
51. Классификация метчиков.
52. Какие требования предъявляются к инструменту для автоматизированного производства.
53. Какими средствами обеспечивается быстросменность.
54. Методы диагностики режущего инструмента. Достоинства и недостатки.
55. Назначение операций затачивания.
56. Методы затачивания зубьев развертки.
57. Затылования инструмента.
58. Методы затачивания зубьев метчика.
59. Методы затачивания зубьев фрез.

**60. Виды затачивания инструментов.**

Вопросы к практическим работам:

1. Назначение фасонных резцов.
2. Виды фасонных резцов.
3. Этапы проектирования фасонных резцов.
4. Критерии для выбора геометрических параметров цельного инструмента.
5. Исходные данные необходимые для проектирования цельного металлорежущего инструмента.
6. Основные конструктивные элементы инструмента.
7. Отличительные особенности сборного инструмента.
8. Типы сменных многогранных пластин.
9. Требования предъявляемые к сменным многогранным пластинам.
10. Основные конструкции резцов оснащенных СМП
11. Этапы проектирования инструмента оснащенного СМП.
12. Основные циклы производства инструмента.
13. Составление маршрута последовательности операций.
14. Заготовительные операции.
15. Основные формообразующие операции.

**6.2. Темы письменных работ**

Темы индивидуальных курсовых проектов

Курсовой проект относится к индивидуальному заданию, которое рассматривается как самостоятельный вид письменной работы. Рекомендуемый объем индивидуального задания по дисциплине «Режущий инструмент» – 15...25 страниц машинописного текста формата А4. Индивидуальное задание выполняется с целью закрепления знаний в решении конкретных задач по проектированию металлорежущего инструмента.

Тематика индивидуальных заданий включает в себя классификацию и назначение металлорежущего инструмента, выбор типа фасонного резца, определение габаритов и присоединительных размеров, расчёт допусков на параметры заточки и установки резца и проектирование державки фасонного резца.

Примерные темы индивидуальных работ:

1. Проектирование круглого фасонного резца (по вариантам).
2. Проектирование призматического фасонного резца (по вариантам).

**6.3. Фонд оценочных средств**

Вопросы к зачету (5 семестр):

- 1 Раздел "Общие сведения"
  - 1.1. Основные понятия, термины и определения
  - 1.2. Различные случаи резания. Свободное и несвободное резание
  - 1.3. Абразивные инструментальные материалы
  - 1.4. Классификация, конструкции и геометрия токарных резцов
- 2 раздел "Физические основы процесса резания металлов"
  - 2.1. Какова последовательность явлений при образовании элементных и сливных стружек.
  - 2.2. Что такое простой сдвиг.
  - 2.3. Дайте определение усадки стружки. Как она зависит от различных факторов.
  - 2.4. Что такое нарост и причины его возникновения
- 3 Раздел "Соппротивление, сила, работа и мощность резания"
  - 3.1. Системы сил действующие на режущий инструмент при точении
  - 3.2. Факторы влияющие на составляющие сил резания
  - 3.3. Силы резания при сверлении
  - 3.4. Силы резания и эффективная мощность при фрезеровании
- 4 Раздел "Тепловые процессы при резании"
  - 4.1. Источники образования тепла и схема распределения тепла в зоне резания
  - 4.2. Влияния различных факторов на температуру резания
  - 4.3. Методы изучения тепловых явлений
  - 4.4. Что такое термопара и какие термодпары бывают.

Вопросы к зачету (6 семестр):

- 5 Раздел "Износ и стойкость металлорежущих инструментов"
  - 5.1. Основные причины изнашивания инструмента.
  - 5.2. В чем суть механического, абразивного, адгезионного, диффузионного и химического износов.
  - 5.3. Какова внешняя картина изнашивания лезвийных инструментов.
  - 5.4. Что такое период стойкости инструмента.
- 6 Раздел "Понятие о качестве изделий и обрабатываемости материалов"
  - 6.1. Какими показателями характеризуется качество обработанной поверхности.
  - 6.2. От каких факторов зависит расчетная высота микронеровностей.
  - 6.3. Какие режимы резания влияют на шероховатость обработанной поверхности.
  - 6.4. Основные причины образования наклепа.
- 7 раздел "Обработка осевым металлорежущим инструментом"
  - 7.1. Какие рабочие движения совершаются при сверлении.
  - 7.2. Назовите рабочие поверхности и режущие кромки сверла, зенкера, развертки.

- 7.3. Геометрия сверла в статике.  
 7.4. Элементы режима резания и срезаемого слоя при сверлении, зенкерования, развертывании.  
 8 раздел "Фрезерование"  
 8.1. Основные виды фрезерования и типы фрез.  
 8.2. Назовите рабочие поверхности и режущие кромки цилиндрических и торцевых фрез.  
 8.3. Особенности процесса резания при фрезеровании.  
 8.4. Условия для равномерного фрезерования.  
 9 раздел "Смазочно-охлаждающие технологические среды"  
 9.1. Требования предъявляемые к СОТС.  
 9.2. Основные способы подачи СОТС.  
 9.3. В каких ситуациях целесообразно применение СОТС.  
 9.4. Классификация СОТС.

Вопросы к экзамену:

- 1 раздел "Общие сведения"  
 1.1 Элементы режимов резания.  
 1.2 Различные случаи резания. Свободное и несвободное резание  
 2 раздел "Физические основы процесса резания металлов"  
 2.1. Особенности трения при резании.  
 2.2 Какие факторы, как и почему влияют на процесс наростообразования и высоту нароста.  
 3 раздел "Сопротивление, сила, работа и мощность резания"  
 3.1. Каким образом влияют на силы резания свойства обрабатываемого материала, геометрические параметры режущего инструмента, элементы режима резания.  
 3.2. Как рассчитать эффективную мощность, затрачиваемую на процесс резания.  
 4. Раздел "Тепловые процессы при резании"  
 4.1. В чем заключается важность изучения тепловых явлений при резании.  
 4.2. Уровнение теплового баланса при резании.  
 5 раздел "Износ и стойкость металлорежущих инструментов"  
 5.1. Механизм изнашивания режущего инструмента.  
 5.2. Зависимость стойкости режущего инструмента от условий обработки.  
 6 раздел "Понятие о качестве изделий и обрабатываемости материалов"  
 6.1. Каково воздействие силового и теплового воздействия на остаточные напряжения.  
 6.2. На какие эксплуатационные характеристики детали оказывают влияние шероховатость.  
 7 раздел "Обработка осевым металлорежущим инструментом"  
 7.1. Зенкеры. Классификация и назначение. Выбор конструктивных и геометрических параметров зенкеров.  
 7.2. Развертки. Конструктивные и геометрические элементы развертки. Допуски на наружный диаметр развертки.  
 8 раздел "Фрезерование"  
 8.1. Фрезы. Их назначение и классификация. Конструктивные элементы и расчет фрез с острозаточенными зубьями (диаметр, число зубьев, шаг)  
 8.2. Конструктивные элементы и расчет фрез с затылованными зубьями.  
 9 раздел "Смазочно-охлаждающие технологические среды"  
 9.1. Способы и техника применения технологических сред при резании металлов.  
 9.2. Нетрадиционные способы подачи СОЖ в зону резания и новые технологические среды.  
 10 раздел "Шлифование"  
 10.1. Наиболее распространенные марки абразивных материалов.  
 10.2. Связки применяемые для изготовления абразивного инструмента.  
 11 раздел "Нарезание резьбы"  
 11.1. Общие конструктивные и геометрия метчиков и назначения углов режущей части.  
 11.2. Конструктивные элементы и геометрия режущей части плашек.  
 11.3. Конструкция и назначение резбонарезных головок.  
 12 раздел "Инструмент для автоматического производства"  
 12.1. Виды быстросменных многогранных пластин.  
 12.3. Способы крепления БСМП  
 13 раздел "Повышение эксплуатационных свойств металлорежущего инструмента"  
 13.1. Методика затачивания металлорежущего инструмента.  
 13.2. Способы повышения износостойкости.

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

- вопросы к лабораторным работам;
- вопросы к практическим занятиям;
- курсовой проект;
- вопросы к зачету;
- экзаменационные вопросы

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1.1	Янюшкин А.С., Лобанов Д.В.	Инструментальное обеспечение машиностроительных производств: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2006	31	
Л1.2	Янюшкин А.С., Кузнецов А.М., Лосев Е.Д.	Резание материалов: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2016	22	
Л1.3	Зубарев Ю. М., Битюков Р. Н.	Основы резания материалов и режущий инструмент: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/126717">https://e.lanbook.com/book/126717</a>

#### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2.1	Кожевников Д.В., Гречишников В.А., Кирсанов С.В., Кирсанов С.В.	Режущий инструмент: Учебник для вузов	Москва: Машиностроение, 2005	10	
Л2.2	Кожевников Д.В., Кирсанов С.В.	Резание материалов: Учеб. пособие для вузов	Москва: Машиностроение, 2007	15	
Л2.3	Завистовский С. Э.	Обработка материалов и инструмент: учебное пособие	Минск: РИПО, 2014	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463704">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463704</a>

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3.1	Янюшкин А.С., Лосева Н.Р., Межецкий В.И.	Теория резания металлов: Лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2001	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Янюшкин%20А.С.%20Теория%20резания%20металлов.2001.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Янюшкин%20А.С.%20Теория%20резания%20металлов.2001.pdf</a>
Л3.2	Лобанов Д.В., Янюшкин А.С.	Металлорежущий инструмент: Лабораторный практикум	Братск: БрГУ, 2010	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Лобанов%20Д.В.%20Металлорежущий%20инструмент.Лаб.практикум.2010.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Лобанов%20Д.В.%20Металлорежущий%20инструмент.Лаб.практикум.2010.pdf</a>
Л3.3	Лобанов Д.В., Янюшкин А.С., Свинин В.М.	Проектирование металлорежущих инструментов: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2010	1	<a href="http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Лобанов%20Д.В.%20Проектирование%20металлорежущих%20инструментов.2010.pdf">http://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Лобанов%20Д.В.%20Проектирование%20металлорежущих%20инструментов.2010.pdf</a>

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level
7.3.1.4	Adobe Reader
7.3.1.5	doPDF
7.3.1.6	Ай-Логос Система дистанционного обучения
7.3.1.7	Chrome

#### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.2	«Университетская библиотека online»
7.3.2.3	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.4	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

2306	Лекционная аудитория	Учебная мебель
УМ№1	Лаборатория технологии машиностроения	Учебная мебель 1. Токарно-винторезный станок 1К62. 2. Горизонтально-фрезерный станок 6Р82Г. 3. Вертикально-сверлильный станок 2Н135. 4. Плоскошлифовальный станок 3Е711В. 5. Стругальный станок 7Б11. 6. Токарный станок 16А20Ф3. 7. Промышленный манипулятор МП-9С.01. 8. Микропроцессорное программируемое цикловое устройство МПЦУ. 9. Промышленный манипулятор МП-11.

**9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Освоение темы начните с беглого прочтения лекционного материала. После чего постарайтесь в тексте выделить рассматриваемые вопросы (есть в описании темы). Последующее прочтение лекционного материала выполняйте согласно выделенным вопросам, при необходимости конспектируя отдельные моменты. Особое внимание уделите приведенным в глоссарии терминам. При возникновении сложностей понимания изложенного материала необходимо обратиться к литературным источникам или к преподавателю. При проведении лекционных занятий могут применяться дистанционные технологии с использованием специальных ресурсов и виртуальной аудитории.

Отчет по практическим и лабораторным работам должен включать исчерпывающую информацию о порядке ее выполнения студентом. Необходимые расчеты следует приводить максимально подробно, сначала выписывая формулу в буквенном выражении, затем подставляя их числовые значения и затем приводить результат. Важную роль в отчете занимает формулировка выводов. Может проводиться дистанционно с использованием специальных ресурсов и виртуальной аудитории.

Освоение дисциплины предполагает самостоятельное выполнение заданий. Для выполнения самостоятельного занятия рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем. Может проводиться дистанционно с использованием специальных ресурсов и виртуальной аудитории.

Курсовой проект должна выполняться в соответствии с выданным техническим заданием. На основе задания необходимо выбрать вид и размеры режущего инструмента, а также выполнить расчеты. Обобщенный порядок выполнения работы следующий:

- 1) Ознакомиться с заданием;
- 2) Выбрать конструктивные параметры инструмента по справочным данным;
- 3) Выполнить расчеты вспомогательных параметров обрабатываемой детали;
- 4) Выполнить расчеты параметров режущего инструмента;
- 5) Выполнить проверочные расчеты инструмента;
- 6) Разработать рабочие чертежи режущего инструмента;
- 7) Сделать заключение по выполненной работе.

Результатом работы является пояснительная записка с расчетами и рабочие чертежи специальных режущих инструментов выполненные с соблюдением действующих стандартов. Чертежи необходимо выполнить на формате А2 вручную (с последующим сканированием) или в любой системе САПР. Может проводиться дистанционно с использованием специальных ресурсов и виртуальной аудитории.

При подготовке к зачету необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. По каждому вопросу необходимо четко сформулировать основные положения, при необходимости иллюстрируя их эскизами схем. Приведение конкретных примеров демонстрирует лучшее владение материалом и приветствуется. Может проводиться дистанционно с использованием специальных ресурсов и виртуальной аудитории.

При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. По каждому вопросу необходимо четко сформулировать основные положения, при необходимости иллюстрируя их эскизами схем. Приведение конкретных примеров демонстрирует лучшее владение материалом и приветствуется. Может проводиться дистанционно с использованием специальных ресурсов и виртуальной аудитории.