

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО

Директор института заочного  
образования



С.Е. Спесивцева

« 20 »

2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологического  
оборудования и машиностроения



С.С. Латышев

« 20 »

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**Процессы и операции формообразования**

направление подготовки:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Направленность образовательной программы:

Технология машиностроения

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Заочная

**Институт:** Технологического оборудования и машиностроения

**Выпускающая кафедра:** Технологии машиностроения

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства и образования науки РФ 17 августа 2020 г. № 1044

- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 20\_\_ году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  (Дуганов В.Я.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » МАЯ 2021 г., протокол № 1/1

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, доц.  (Дююн Т.А.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » МАЯ 2021 г., протокол № 6/1

Председатель канд. техн. наук, доц.  (Герасименко В.Б.)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-3 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-1.1 Применяет модели металлорежущих станков в соответствии с их технологическими возможностями, применяет методики расчета параметров станков, выполняет наладку и управление технологическими режимами обработки	<p><b>Знать:</b> Классификацию методов формообразования поверхностей. Области применения их. Достижимую точность и параметры шероховатости различных методов механической обработки. Кинематику резания как основу лезвийного и абразивного формообразования. Физические основы процесса резания.</p> <p><b>Уметь:</b> Выбрать методы формообразования поверхностей. Применить их для различных изделий. Оценить точность изготовления изделий и качество обработки поверхностей при различных методах обработки.</p> <p><b>Владеть:</b> Методикой и навыками выбора методов формообразования поверхностей; обоснованием выбора стандартного и проектированием специального инструмента; методикой расчёта режимов резания, технологических усилий при различных способах механической обработки; обоснованным выбором материала режущей части инструментов</p>

Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности	ПК-3.7 Разрабатывает технологические операции изготовления деталей машиностроения низкой сложности  ПК-3.12 Назначает технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности	<b>Знать:</b> Основные принципы проектирования операций механической обработки с обеспечением заданного качества обработанных поверхностей. Формообразование при точении, фрезеровании, сверлении, протягивании, шлифовании, обработки резьбовых и зубчатых поверхностей. Расчёт и назначение технологических режимов резания. <b>Уметь:</b> Рассчитать или выбрать режимы резания: скорость, подачу, глубину резания при точении, сверлении, зенкерования, развертывании, фрезеровании, протягивании, шлифовании. Рассчитать технологические усилия для различных видов обработки, мощность резания. <b>Владеть:</b> методикой и навыками выбора методов формообразования поверхностей; обоснованием выбора стандартного и проектированием специального инструмента; методикой расчёта режимов резания, технологических усилий при различных способах механической обработки; обоснованным выбором материала режущей части инструментов.
------------------------------	--	---	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-3.** Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>1</sup>
1	Технологическое оборудование

<sup>1</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

## 2. Компетенция ПК-3. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>2</sup>
1	Технологическое оборудование
2	Режущий инструмент
3	Основы технологии машиностроения
4	Технологическая оснастка
5	Технология машиностроения
6	Процессы и операции формообразования
7	Основы надежности и диагностики технологических систем
8	Математические основы надежности
9	Научно-исследовательская работа
10	Цифровая трансформация предприятия
11	Технологическая практика
12	Преддипломная практика

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

**Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки<sup>3</sup>:**

Форма промежуточной аттестации зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы <sup>4</sup>	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	10	10
лекции	4	4
лабораторные	4	4
практические	2	2
групповые консультации в период		

<sup>2</sup> В таблице должны быть представлены все дисциплины и(или) практики, которые формируют компетенцию в соответствии с компетентностным планом. Дисциплины и(или) практики указывать в порядке их изучения по учебному плану.

<sup>3</sup> если дисциплина не реализуется в рамках практической подготовки – предложение убрать

<sup>4</sup> в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

теоретического обучения и промежуточной аттестации <sup>5</sup>		
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	98	98
Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	–	–
Индивидуальное домашнее задание	–	–
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	98	98
Зачёт	18	18

---

<sup>5</sup> включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 2 Семестр 4**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Физические основы резания</b>					
	Классификация методов формообразования поверхностей. Области применения их. Материалы, применяемые для изготовления режущей части. Тепловые явления при резании металлов. Влияние геометрических параметров на температуру резания. Классификация и область применения физико-химических методов формообразования Достижимая точность и параметры шероховатости различных методов механической обработки. Физические основы процесса резания.	1	1	1	26
<b>2. Процессы формообразования в машиностроении. Расчёт режимов обработки.</b>					
	Кинематика резания как основа лезвийного и абразивного формообразования. Режимы резания. Классификация и область применения физико-химических методов формообразования. Расчёт и выбор режимов резания для различных способов механической обработки Требования к инструментам, обеспечивающим высокую производительность, точность и качество обработанных поверхностей.	1	1	1	24
<b>3. Формообразование при резании материалов</b>					
	Формообразование при точении, фрезеровании, сверлении, протягивании, шлифовании, обработки резбовых и зубчатых Основные виды инструментов, порядок их проектирования Материалы, применяемые для изготовления режущей части	1		1	24
<b>4. Формообразование без снятия стружки.</b>					
	Обработка пластическим деформированием, основные способы и инструменты, качество поверхности после обработки. Электроэрозионная обработка, основные режимы и получаемое качество поверхностей. Электрохимическая обработка, основные режимы и получаемое качество поверхностей. Лучевая и плазменная обработка металлов. Ультразвуковая обработка материалов. Обработка взрывом. Формообразование при переработке пластических масс. Процессы формообразования при горячей объемной штамповке. Оборудование, оснастка, режимы обработки и качество	1		1	24



	поверхностей. Процессы формообразования при холодной листовой штамповке. Инструменты для автоматизированных станков и автоматических линий. Формообразование при порошковой металлургии.				
	ВСЕГО	4	2	4	98

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Физические основы резания	Выбор методов формообразования поверхностей. Применение их для различных изделий.	0,5	2
2		Оценка точности изготовления изделий и качество обработки поверхностей при различных методах обработки .	0,5	2
3	Процессы формообразования в машиностроении	Рассчитать или выбрать режимы резания: скорость, подачу, глубину резания при точении.	0,5	2
4		Рассчитать или выбрать режимы резания: скорость, подачу, глубину резания при сверлении, зенкерования , развертывании.		2
5	Формообразование при резании материалов	Рассчитать или выбрать режимы резания: скорость, подачу, глубину резания при фрезеровании.	0,5	2
6		Рассчитать или выбрать режимы резания: скорость, подачу, глубину резания при протягивании и зубообработке.		2
7	Процессы формообразования в машиностроении без снятия стружки.	Обработка пластическим деформированием, основные способы и инструменты, качество поверхности после обработки. Электроэрозионная обработка, основные режимы и получаемое качество поверхностей. Электрохимическая обработка, основные режимы и получаемое качество поверхностей. Лучевая и плазменная обработка металлов. Ультразвуковая обработка материалов. Обработка взрывом. Магнитоимпульсная обработка.		2
8		Процессы формообразования при горячей объемной штамповке. Оборудование, оснастка, режимы обработки и качество поверхностей.	2	3



		Процессы формообразования при холодной листовой штамповке. Формообразование при переработке пластических масс. Формообразование при порошковой металлургии.		
			17	17

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	Физические основы резания	Изучение износа инструмента при токарной обработке.	2	4
2	Расчёт режимов обработки	Тепловые явления при резании металлов	2	4
ИТОГО:			4	8

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы<sup>6</sup>

Учебным планом курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены.

#### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий<sup>7</sup>

Не предусмотрено учебным планом

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция ОПК-3** Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1 Применяет модели металлорежущих станков в соответствии с их технологическими возможностями, применяет методики расчета параметров станков, выполняет наладку и управление технологическими режимами обработки.	Зачёт, защита практической работы, защита лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование.

**1 Компетенция ПК-3.** Способен разрабатывать технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.7 Разрабатывает технологические операции изготовления деталей машиностроения низкой сложности	Зачёт, защита практической работы, защита лабораторной работы, тестовый контроль, собеседование.
ПК-3.12 Назначает технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности	

#### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

##### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Физические основы резания	1. Перечислить основные процессы и методы формообразования поверхностей в машиностроении. 2. Устройство токарных резцов. Геометрия резца в процессе резания. 3. Кинематика резания: сущность стружкообразования, силы, действующие в процессе резания, понятия о наросте, виды износа режущего инструмента. 4. Элементы резания при точении, режимы резания. 5. Инструментальные материалы, марки и применение

<sup>6</sup> Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

<sup>7</sup> Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

		<p>6. Качество обработанной поверхности при резании металлов.</p> <p>7. Тепловые явления при резании металлов, способы измерения температур в зоне резания.</p> <p>8. Износ инструмента. Основные виды износа инструмента и их влияние на процесс формообразования. Критерии износа инструмента.</p>
2	<p>Процессы формообразования в машиностроении. Расчёт режимов обработки.</p>	<p>1. Токарная обработка. Силы резания при точении, приборы и методы определения сил резания.</p> <p>2. Обработка на строгальных станках. Обработка на долбежных станках.</p> <p>3. Обработка на долбежных станках.</p> <p>4. Режимы обработки и качество поверхности при строгании и долблении.</p> <p>5. Обработка отверстий сверлением, зенкерованием и развертыванием.</p> <p>6. Части, элементы и геометрические параметры спирального сверла.</p> <p>7. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при сверлении.</p> <p>8. Типы свёрл для обработки глубоких отверстий и отверстий большого диаметра.</p> <p>9. Зенкерование, оборудование и инструменты. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при зенкеровании.</p> <p>10. Развертывание, особенности выбора и расчета режимов обработки. Виды развёрток.</p>
3	<p>Формообразование при резании материалов</p>	<p>1. Фрезерование, особенности процесса, оборудование и инструменты.</p> <p>2. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при фрезеровании. Типы фрез и их назначение.</p> <p>3. Формообразование при протягивании. Оборудование и инструменты, при протягивании.</p> <p>4. Типы протяжек и их применение.</p> <p>5. Расчёт протяжки.</p> <p>6. Схемы резания при протягивании, скорости и силовые зависимости.</p> <p>7. Формообразование резьбовых поверхностей. Оборудование и основные инструменты.</p> <p>8. Силовые и скоростные зависимости при резьбонарезании.</p> <p>9. зубонарезание, основные методы формообразования, применяемые оборудование и инструмент.</p> <p>10. Обработка зубчатых колёс методом копирования</p> <p>11. Обработка зубчатых колёс методом обкатки.</p> <p>12. Формообразование шпоночных пазов на валах и в отверстиях.</p> <p>13. Формообразование шлицевых поверхностей.</p> <p>14. Отделочная обработка ответственных поверхностей.</p> <p>15. Шлифование, основные способы и применение. Характеристика и особенности процесса формообразования. Процесс резания при шлифовании.</p> <p>16. Абразивный и алмазный инструмент, основные типы и область применения.</p>
4.	<p>Формообразование без снятия стружки</p>	<p>1. Обработка пластическим деформированием, основные способы и инструменты, качество поверхности после обработки.</p> <p>2. Электроэрозионная обработка, основные режимы и получаемое качество поверхностей.</p> <p>3. Электрохимическая обработка, основные режимы и получаемое качество поверхностей.</p> <p>4. Лучевая и плазменная обработка металлов.</p> <p>5. Ультразвуковая обработка материалов.</p> <p>6. Обработка взрывом.</p> <p>7. Формообразование при переработке пластических масс.</p> <p>8. Процессы формообразования при горячей объемной штамповке.</p> <p>9. Оборудование, оснастка, режимы обработки и качество поверхностей.</p> <p>10. Процессы формообразования при холодной листовой штамповке.</p> <p>11. Инструменты для автоматизированных станков и автоматических линий.</p> <p>12. Формообразование при порошковой металлургии.</p>

**Пример оформление типового экзаменационного билета**  
**МИНОБРНАУКИ**  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАНОЕ УЧЕРЕЖДЕНИЕ  
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ ИМ.В.Г.ШУХОВА»**  
**(БГТУ им. В.Г.ШУХОВА)**

Кафедра: Технологии машиностроения

Дисциплина: Процессы и операции формообразования

Направление: Конструкторско –технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль: Технология машиностроения

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

**Вопрос №1.** Понятие о резании. Основные понятия и определения.

**вопрос №2.** Формообразование резьбовых поверхностей. Оборудование и инструменты.

**Вопрос №3.** Формообразование порошковой металлургией.

Утверждено на заседании кафедры « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_, протокол № \_\_\_\_\_  
 Зав. кафедрой ТМ \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

**5.3. Типовые контрольные задания (материалы)**  
**для текущего контроля в семестре**

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, выполнения и защиты практических заданий.

**Лабораторные работы.** В лабораторном практикуме по дисциплине представлен перечень лабораторных работ, обозначены цель и задачи, необходимые теоретические и методические указания работе.

Защита лабораторных работ возможна после проверки правильности выполнения задания и оформления отчета. Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме лабораторной работы. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ представлен в таблице.

№	Тема лабораторной работы	Контрольные вопросы
1.	Изучение износа инструмента при токарной обработке.	1. Понятие о резании. Основные понятия. 2. Способы формообразования при резании. 3. Типы токарных резцов. Геометрия резца в процессе резания 4. Кинематика резания: сущность стружкообразования, силы, действующие в процессе резания, понятия о наросте, виды износа режущего инструмента. 5. Элементы резания при точении, режимы резания. 6. Инструментальные материалы, марки и применение 7. Качество обработанной поверхности при резании 8. Виды износа резцов при токарной обработке.
	Тепловые явления при	1. Тепловые явления при резании металлов.

2.	резании металлов	2. Способы измерения температур в зоне резания. 3. Как определяется общее количество тепловой энергии в зоне резания? 4. Объясните источники появления тепловой энергии в зоне резания. 5. Что такое температурное поле? 6. В каком соотношении распределяется теплота резания в технологической системе? 7. Охарактеризовать влияние основных факторов на температуру в зоне резания. 8. Какова последовательность выполнения работы?
	Исследование усадки стружки при резании металлов.	1. В чём проявляется деформация срезаемого слоя? 2. Что такое коэффициент усадки? 3. Как определить коэффициент усадки? 4. Охарактеризовать характер влияния различных факторов на коэффициент усадки стружки. 5. Какие типы стружек и при каких условиях образуются при резании пластичных металлов и чугуна? 6. Пояснить методику проведения лабораторной работы по исследованию зависимости коэффициента усадки от геометрических параметров инструмента. 7. Пояснить методику проведения лабораторной работы по исследованию зависимости коэффициента усадки от режимов резания.

### Практические занятия.

Практические работы выполняются в соответствии с учебным планом, программой дисциплины и методическими указаниями для выполнения практических работ.

Для защиты практических работ необходимо:

а) в тетради для практических работ выполнить необходимые расчеты в соответствии с конкретным заданием каждой работы, произвести анализ полученных результатов, сделать выводы по выполненной работе;

б) подготовить отчет о выполнении работы и подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, приведенные в конце каждой работы.

Защита проводится в форме собеседования преподавателя со студентом по теме практического занятия. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты практических заданий представлен в таблице.

№	Тема практического занятия	Контрольные вопросы
1	Физические основы резания	1. В чём проявляется деформация срезаемого слоя? 2. Что такое коэффициент усадки стружки? 3. Как определить коэффициент усадки стружки? 4. Как влияют различные факторы на коэффициент усадки стружки? 5. Какие типы стружек и при каких условиях образуются при резании пластичных металлов и чугуна? 6. Какова причина нагрева технологической системы при резании? 7. В каком соотношении теплота резания отводится в стружку, деталь и инструмент? 8. Как определить общее количество теплоты? 9. Какие факторы влияют на температуру резания? 10. Методы определения температуры резания.

		<p>11. Как протекает износ инструмента во времени?</p> <p>12. Каковы критерии износа инструмента?</p> <p>13. Что такое период стойкости?</p> <p>14. Как рассчитать количество переточек?</p>
2	Процессы формообразования в машиностроении	<p>15. Токарная обработка. Силы резания при точении, приборы и методы определения сил резания.</p> <p>16. Обработка на строгальных станках. Обработка на долбежных станках.</p> <p>17. Обработка на долбежных станках.</p> <p>18. Режимы обработки и качество поверхности при строгании и долблении.</p> <p>19. Обработка отверстий сверлением, зенкерованием и развертыванием.</p> <p>20. Части, элементы и геометрические параметры спирального сверла. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при сверлении.</p> <p>21. Типы свёрл для обработки глубоких отверстий и отверстий большого диаметра.</p> <p>22. Зенкерование, оборудование и инструменты. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при зенкеровании.</p> <p>23. Развертывание, особенности выбора и расчета режимов обработки. Виды развёрток.</p> <p>24. Фрезерование, особенности процесса, оборудование и инструменты. Элементы режимов резания и срезаемого слоя при фрезеровании.</p> <p>25. Типы фрез и их назначение.</p>
3	Формообразование при резании материалов	<p>26. Формообразование при протягивании. Оборудование и инструменты, при протягивании.</p> <p>27. Типы протяжек и их применение.</p> <p>28. Расчёт протяжки.</p> <p>29. Схемы резания при протягивании, скорости и силовые зависимости.</p> <p>30. Формообразование резбовых поверхностей. Оборудование и основные инструменты.</p> <p>31. Силовые и скоростные зависимости при резбонарезании.</p> <p>32. зубонарезание, основные методы формообразования, применяемые оборудование и инструмент.</p> <p>33. Обработка зубчатых колёс методом копирования</p> <p>34. Обработка зубчатых колёс методом обкатки.</p> <p>35. Формообразование шпоночных пазов на валах и в отверстиях.</p> <p>36. Формообразование шлицевых поверхностей.</p> <p>37. Отделочная обработка ответственных поверхностей.</p> <p>38. Шлифование, основные способы и применение. Характеристика и особенности процесса формообразования. Процесс резания при шлифовании.</p>

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично<sup>8</sup>.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных закономерностей, соотношений, принципов
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение определять технологические возможности технологического оборудования на практике для решения профессиональных задач
	Выполнять расчеты, связанные с настройкой и конструированием металлорежущего оборудования,
	Умение проверять решения и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять выполнение заданий
Навыки	Владение навыками применения методик выбора, наладки, проектирования и модернизации технологического оборудования в профессиональной деятельности
	Качество выполнения трудовых действий в профессиональной деятельности
	Самостоятельность планирования трудовых действий в профессиональной деятельности

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание основных закономерностей, соотношений, принципов	Не знает основные закономерности и соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, их интерпретирует и использует	Знает основные закономерности, соотношения, принципы построения знаний, может самостоятельно их получить и использовать

<sup>8</sup> В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.



Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие схемы и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно	Выполняет поясняющие рисунки и схемы точно и аккуратно, раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение определять технологические возможности технологического оборудования на практике для решения профессиональных задач	Не знает содержание курса. Не умеет определять технологические возможности технологического оборудования на практике	Умеет определять технологические возможности технологического оборудования, но часто делает ошибки	Умеет определять технологические возможности технологического оборудования, но иногда допускает практические ошибки	Умеет правильно определять технологические возможности технологического оборудования,
Выполнять расчеты, связанные с настройкой и конструированием металлорежущего оборудования,	Не знает основных методик, связанных с настройкой и конструированием металлорежущего оборудования	Умеет применять необходимые расчеты, связанные с настройкой и конструированием металлорежущего оборудования, но часто делает ошибки	Умеет применять необходимые расчеты, связанные с настройкой и конструированием металлорежущего оборудования, но иногда допускает практические ошибки	Умеет применять необходимые расчеты, связанные с настройкой и конструированием металлорежущего оборудования,
Умение проверять решения и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен	Допускает ошибки при решении задач и выполнении заданий. Испытывает затруднения при формулировании	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по	Самостоятельно анализирует полученные результаты при решении задач и выполнении заданий.

	сформулировать и обосновать выводы по работе.	и обосновании выводов	работам	Самостоятельно формулирует, обосновывает и делает выводы по работам
Умение качественно оформлять выполнение заданий	Не способен качественно оформлять (презентовать) выполнение заданий	Небрежно оформляет (презентует) выполнение заданий	Понятно и корректно оформляет (презентует) выполнение заданий	Умеет качественно, верно и аккуратно оформлять (презентовать) выполненные задания

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение навыками применения методик выбора, наладки, проектирования и модернизации технологического оборудования в профессиональной деятельности	Не обладает навыками по применению методик выбора, наладки, проектирования и модернизации технологического оборудования	Обладает навыками по применению методик выбора, наладки, проектирования и модернизации технологического оборудования, но часто делает ошибки	Обладает навыками по применению методик выбора, наладки, проектирования и модернизации технологического оборудования, но часто иногда допускает ошибки	Обладает навыками по применению методик выбора, наладки, проектирования и модернизации технологического оборудования,
Качество выполнения трудовых действий в профессиональной деятельности	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет трудовые действия с недостаточным качеством	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно, в том числе при выполнении сложных заданий
Самостоятельность планирования трудовых действий в профессиональной деятельности	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Выполняет трудовые действия с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией наставника	Полностью самостоятельно выполняет трудовые без посторонней помощи

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Специализированная аудитория для проведения лекционных занятий УК№4, №305.	Специализированная мебель, мультимедийный проектор с интерактивной доской, ПК.
2	Лаборатория по специальным предметам для проведения практических занятий УК№4, №315.	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук.
3	Научно-исследовательская и учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий УК7, №17	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, зубофрезерный станок 5К-310, широкоуниверсальный фрезерный станок 675П, вертикально-сверлильный станок 2Г12, токарно-винторезный станок 1А616, ГПМ 16А20Ф3, зубодолбежный станок 5122, макет станка лабораторный ТВ-4. токарно-револьверный станок 1К341, токарно-винторезный станок 16К20, универсальный заточной станок 3А64Д, технологические приспособления, измерительные устройства, приборы
4	Специализированная лаборатория САПР для курсового и дипломного проектирования УК№4, №313	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.
5	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Windows 10 Pro	Подписка Microsoft Imagine Premiumid: 6f22ecb4-6882-420b-a39b-afba0ace820c. Срок действия до 01.05.2019.
2	Microsoft Office 2016	Соглашение №V6328633. Срок действия до 31.10.2020
3	Учебный комплект КОМПАС-3D V15	Лицензионное соглашение МЦ-11-00610 от 06.12.2011;

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

#### Перечень основной литературы

1. Аврамова, Т.М. Металлорежущие станки: учебник. В двух томах. Том 1 [Электронный ресурс] : учебник / Т.М. Аврамова, В.В. Бушуев, Л.Я. Гиловой [и др.]. — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2011. — 608 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3316](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3316)
2. Бушуев, В.В. Металлорежущие станки: учебник. В двух томах. Том 2 [Электронный ресурс] : учебник / В.В. Бушуев, А.В. Еремин, А.А. Какойло [и др.]. — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2011. — 584 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3317](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3317).
3. Сергель, Н.Н. Технологическое оборудование машиностроительных предприятий [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание,

2013. — 732 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4321](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4321)
4. Погонин А.А. Кинематический расчет и надежность проектируемого металлорежущего станка : учеб. пособие / А. А. Погонин, И. В. Шрубченко, Л. В. Лебедев, М.Н. Воронкова - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова,. 2006 - 160 с.
  5. Расчет и конструирование деталей и узлов металлообрабатывающих станков : учеб. пособие / А. Т. Калашников, А. А. Погонин, И. В. Шрубченко, А. Г. Схиртладзе, В. В. Тимирязев, М. Н. Воронкова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова – 2006.
  6. Воронкова М.Н., Блинова Т.А., Погонин А.А. Металлорежущие станки. Лабораторный практикум – Белгород.: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова – 2015. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017011914590230000000657219>
  7. Воронкова М. Н., Хуртасенко А. В., Шрубченко И. В. Технологическое оборудование. Металлорежущие станки : метод. указания к выполнению курсового проекта для студентов направлений 15.03.01 и 15.03.15. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016.– 39 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016102614125736100000652652>
  8. Технологическое оборудование. Металлорежущие станки: методические указания к проведению практических занятий / сост.: М.Н. Воронкова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2017. – 26 с. <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2017110112065947700000656231>

### **Перечень дополнительной литературы**

1. [Сотников, В. И.](#) , Схиртладзе А. Г., Харламов. Г. А. Станочное оборудование машиностроительных производств : в 2 ч. : Ч. II: учебник. – Старый Оскол : ТНТ, 2015.
2. Гуртяков А.М. Расчет и проектирование металлорежущих станков [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гуртяков А.М.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2014.— 136 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34708>.
3. [Ефремов, В. Д.](#) Горохов В. А. Металлорежущие станки: учебник. – Старый Оскол : ТНТ, 2015.
4. Металлорежущие станки. Методические указания к выполнению курсового проекта./сост. М.Н. Воронкова, А.А. Погонин - Белгород.: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова. - 2009.
5. Воронкова М.Н. , Погонин А.А.Металлорежущие станки: метод. указания к выполнению лаб. работ. – Белгород.: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова, 2011.

### **6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. <https://elib.bstu.ru> - электронная библиотека БГТУ им В.Г. Шухова
2. <http://e.lanbook.com> – электронная библиотечная система издательства «Лань»;
3. <http://www.iprbookshop.ru> - электронная библиотечная система издательства «IPR-books»
4. <http://stanki-katalog.ru> Каталоги станков и кузнечно-прессового оборудования
5. <http://elibrary.rsl.ru> – электронная библиотека РГБ;
6. <http://lib.walla./> – публичная электронная библиотека;
7. <http://techlibrary.ru> – техническая библиотека;
8. <http://window.edu.ru/window/library> – электронная библиотека научно-технической литературы;
9. <http://www.techlit.ru> – библиотека нормативно-технической литературы;
10. <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/resources/elib> – библиотека СПбГТУ.