

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**дисциплины**

**Технологическое оборудование машиностроительных производств**

Специальность:

15.05.01 Проектирование технологических машин и комплексов

Специализация:

Проектирование технологических комплексов  
механосборочных производств

Квалификация

инженер

Форма обучения

Очная

**Институт:** Технологического оборудования и машиностроения

**Выпускающая кафедра:** Технологии машиностроения

Белгород – 2022

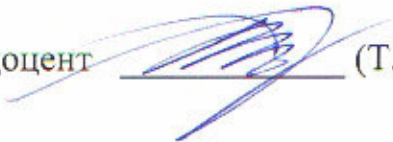
Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 15.05.01 «Проектирование технологических машин и комплексов», утвержденное приказом Министерства образования и науки РФ от 09 августа 2021 г. № 732
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2022 году.

Составитель: к.т.н., доцент  (М.Н.Воронкова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«22» апреля 2022 г. прот. № 9

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, доцент  (Т.А. Дююн)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«28» апреля 2022 г. прот. № 8

Председатель  (Горшков П.С.)

# 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	<b>ОПК-8</b> . Способен проектировать техническое оснащение рабочих мест на машиностроительном предприятии	<b>ОПК-8.3.</b> Выполняет необходимые расчеты по проектированию и модернизации оборудования применительно к условиям выполнения технологических операций	<p><b>Знать:</b> – основы расчета и конструирования металлорежущих станков</p> <p><b>Уметь:</b> – производить расчеты по конструированию и модернизации металлорежущих станков</p> <p><b>Владеть:</b> – навыками проектирования и модернизации деталей и узлов металлорежущих станков ; –навыками оформления конструкторской документации для проектируемого или модернизируемого металлорежущего оборудования в соответствии с существующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.</p>
Профессиональные компетенции	<b>ПК-4.</b> Способность выбирать технологическое оборудование для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств	<b>ПК-4.2.</b> Оценивает технологические возможности оборудования для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств	<p><b>Знать:</b> – технологические возможности оборудования</p> <p><b>Уметь:</b> – оценивает технологические возможности оборудования для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств</p> <p><b>Владеть</b> - приемами выбора оборудования с учетом его технологических</p>

			возможностей
		<b>ПК-4.3</b> Применяет модели металлорежущих станков в соответствии с их технологическими возможностями, применяет методики расчета параметров станков, выполняет наладку и управление технологическими режимами обработки	<b>Знать:</b> – классификацию и основные технические характеристики технологического оборудования <b>Уметь:</b> – производить настройку основных кинематических цепей металлорежущих станков по их кинематической схеме <b>Владеть:</b> – методами наладки и управления технологическими режимами металлорежущих станков

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-8.** Способен проектировать техническое оснащение рабочих мест на машиностроительном предприятии.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>1</sup>
1	Основы технологии машиностроения
2	Технологическое оборудование машиностроительных производств
3	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

**2. Компетенция ПК-4.** Способность выбирать технологическое оборудование для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины <sup>2</sup>
1	Надежность механических систем
2	Технологическое оборудование
3	История техники
4	Преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа

<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.

<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.



## 2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зач. единиц, 324 часов.

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

Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет по курсовой работе, экзамен  
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 7	Семестр № 8
Общая трудоемкость дисциплины, час	324	110	214
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	126	54	72
лекции	51	34	17
лабораторные	34	17	17
практические	34		34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	7	3	4
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	198	56	142
Курсовой проект			
Курсовая работа	36		36
Расчетно-графическое задания			
Индивидуальное домашнее задание			
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	126	56	70
Экзамен, зачет	36 (зачет, экзамен)	зачет	36 (экзамен)

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

**3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 4 Семестр 7**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1. Виды технологического оборудования машиностроительного производства</b>					
	Основные виды технологического оборудования машиностроительного производства. Технологическое оборудование для сборки.	4			2+3=5
<b>2. Общие сведения о металлорежущих станках</b>					
	Металлорежущий станок, как технологическая система. Классификация металлорежущих станков. Кинематическая структура станка. Типовые механизмы металлорежущих станков	4		9	2+9+3=14
<b>3. Металлорежущие станки: устройство, кинематика, наладка</b>					
	Устройство металлорежущих станков. Станки токарной группы. Токарные автоматы и полуавтоматы. Станки сверлильные и расточные. Фрезерные станки. Станки долбежной, строгальной, протяжной группы. Шлифовальные. Зубообрабатывающие и резьбообрабатывающие станки. Агрегатные станки. Особенности станков с ЧПУ. Токарные станки с ЧПУ. Сверлильные и расточные станки с ЧПУ. Фрезерные санки с ЧПУ. Многоцелевые станки с ЧПУ. Системы управления металлорежущими станками.	26		8	26+8+3=37
	Итого	34		17	47+9=56

**Курс 4 Семестр 8**

<b>2. Общие сведения о металлорежущих станках</b>					
	Металлорежущий станок, как технологическая система. Кинематическая структура станка. Основные узлы и механизмы металлорежущего станка.		2		2+3=5
<b>3. Металлорежущие станки: устройство, кинематика, наладка.</b>					
	Устройство металлорежущих станков. Станки токарной группы. Токарные автоматы и полуавтоматы. Станки сверлильные и расточные. Фрезерные станки. Станки долбежной, строгальной, протяжной группы. Шлифовальные. Зубообрабатывающие и резьбообрабатывающие станки. Агрегатные станки. Особенности станков с ЧПУ. Токарные станки с ЧПУ. Сверлильные и расточные станки с ЧПУ. Фрезерные санки с		14	9	14+9+2=25

	ЧПУ. Многоцелевые станки с ЧПУ. Системы управления металлорежущими станками.				
<b>4. Расчет и конструирование металлорежущих станков</b>					
	Технико-экономические показатели и критерии работоспособности станков. Основные технические характеристики металлорежущих станков. Кинематика привода главного движения металлорежущих станков. Графоаналитический метод кинематического расчета коробок скоростей. Основные типы коробок скоростей. Элементы силового расчета коробки скоростей. Коробки подач. Структуры и механизмы приводов, кинематический расчет привода подачи.	9	16	8	5+ 16+8+ 2=31
<b>5. Детали и узлы металлорежущих станков</b>					
	Шпиндельные узлы металлорежущих станков: основные требования, предъявляемые к ним. Конструкция и материалы шпинделей. Расчет шпинделя. Опоры шпинделей. Корпусные детали и узлы станков: станины, направляющие. Требования, предъявляемые к ним, форма и конструкции, материал. Механизмы управления. Системы смазки и охлаждения.	8	2		4+2+3 = 9
	Итого	17	34	34	60+10 =70
	ВСЕГО	51	34	34	126

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 8				
1	Общие сведения о металлорежущих станках и устройстве их узлов	Основные механизмы металлорежущих станков	2	2
2	Устройство металлорежущих станков	Настройка кинематических цепей станков токарной группы	2	2
3		Настройка кинематических цепей сверлильных и расточных станков	2	2
4		Настройка кинематических цепей станков фрезерной группы	2	2
5		Настройка кинематических цепей строгальных и долбежных станков	2	2
6		Настройка кинематических цепей зубообрабатывающих станков	2	2
7		Настройка кинематических цепей шлифовальных станков	2	2
8		Настройка кинематических цепей автоматов и полуавтоматов	2	2
9		Расчет и конструирование металлорежущих станков	Определение размерных характеристик металлорежущих станков. Расчет скоростных характеристик металлорежущих станков.	2



10		Расчет силовых характеристик металлорежущих станков. Нахождение эффективной мощности привода и мощности электродвигателя.	2	2
11		Графоаналитический метод кинематического расчета коробок скоростей. Построение структурных сеток. Выбор оптимального варианта структуры привода	2	2
12		Построение графика чисел оборотов. Определение чисел зубьев колес групповых передач. Проверка правильности кинематических расчетов	2	2
13		Проектировочный расчет валов, расчет валов на статическую прочность.	2	2
14		Проектировочный и проверочный расчет зубчатых передач.	2	2
15		Выбор и расчет подшипников качения	2	2
16		Расчет шпиндельного узла	2	2
17	Детали и узлы металлорежущих станков	Изучение конструкции и принципа работы различных узлов металлорежущих станков.	2	2
ИТОГО:			34	34

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №7				
1	Общие сведения о металлорежущих станках	Типовые приводы и механизмы металлорежущих станков	4	4
2	Общие сведения о металлорежущих станках	Снятие кинематической схемы станка	5	5
3	Металлорежущие станки: устройство, кинематика, наладка	Наладка токарно-винторезного станка	4	4
4	Металлорежущие станки: устройство, кинематика, наладка	Изучение и наладка универсальной делительной головки	4	4
ИТОГО			17	17
семестр №8				
5	Металлорежущие станки: устройство, кинематика, наладка	Наладка зубодолбежного станка	4	4
6	Металлорежущие станки: устройство, кинематика, наладка	Наладка зубофрезерного станка	5	5

7	Расчет и конструирование металлорежущих станков	Составление паспорта станка	4	4
8	Расчет и конструирование металлорежущих станков	Испытание токарного станка на точность	4	4
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО			34	34

#### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом предусмотрена курсовая работа с объемом самостоятельной работы студента (СРС) – 36 часа.

Выполнение курсовой работы является одним из важнейших этапов подготовки студента к самостоятельной инженерной работе и имеет своей целью:

- развить способность студента анализировать и критически оценивать существующие металлорежущие станки с точки зрения современных требований, направленных на создание и применение новых и усовершенствование существующих станков и их элементов;
- приобрести навык решать комплексные инженерные задачи, имеющие целью разработку наиболее производительного и экономичного оборудования, его наиболее рациональных конструкций применительно к конкретным условиям задания;
- показать умение применять полученные теоретические знания к решению практических задач в области станкостроения;
- показать способность оценивать качество конструкции изделия (узла, агрегата, станка) с точки зрения его технологичности и технологических условий, исходя из назначения и эксплуатации станка.

Перечень тем курсовых работ:

1. Спроектировать (модернизировать) станок токарной группы.
2. Спроектировать (модернизировать) станок сверлильной группы.
3. Спроектировать (модернизировать) станок фрезерной группы.

Курсовая работа проект состоит из расчетно-пояснительной записки и графической части.

Расчетно-пояснительная записка должна иметь 30-40 листов машинописного текста формата А4 и включать:

1. Титульный лист.
2. Задание на курсовую работу.
3. Содержание.
4. Основную часть, включающую в себя:
  - введение;
  - обоснование и расчет технических характеристик металлорежущего станка;
  - кинематический расчет привода главного движения;
  - силовой расчет привода главного движения;
  - расчет шпиндельного узла;
  - описание конструкции и принципа работы специального узла станка, а также системы смазки и охлаждения
- заключение.
5. Список литературы.
6. Приложение.

Объем графической части курсовой работы должен составлять 5 листа формата А1. Примерное расположение материала проекта по листам следующее:

- общий вид станка – 1 лист;
- кинематическая схема станка – 1 лист;

- развертка коробки скоростей – 1 лист;
- свертка коробки скоростей – 1 лист;
- дополнительный узел – 1 лист.
- 

В процессе выполнения курсового проекта/ работы осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета

#### **4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий**

Не предусмотрено учебным планом

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

#### **5.1. Реализация компетенций**

**1 Компетенция ОПК-8 .** Способен проектировать техническое оснащение рабочих мест на машиностроительном предприятии.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ОПК-8.3.</b> Выполняет необходимые расчеты по проектированию и модернизации оборудования применительно к условиям выполнения технологических операций	Экзамен, защита практической работы, защита лабораторной работы, дифференцированный зачет при защите курсовой работы, собеседование.

**2. Компетенция ПК-4.** Способность выбирать технологическое оборудование для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
<b>ПК-4.2.</b> Оценивает технологические возможности оборудования для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств	Экзамен, защита практической работы, защита лабораторной работы, дифференцированный зачет при защите курсовой работы, собеседование.
<b>ПК-4.3</b> Применяет модели металлорежущих станков в соответствии с их технологическими возможностями, применяет методики расчета параметров станков, выполняет наладку и управление технологическими режимами обработки	Экзамен, защита практической работы, защита лабораторной работы, дифференцированный зачет при защите курсовой работы, собеседование.

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

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

##### **5.1. Перечень контрольных вопросов**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Виды технологического оборудования машиностроительного производства	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие виды технологического оборудования применяются в машиностроительном производстве?</li> <li>2. Как классифицируется оборудование для сборки?</li> <li>3. Зажимные сборочные приспособления: назначение, конструкция.</li> <li>4. Оборудование для пригоночных и доделочных работ: назначение, виды.</li> <li>5. Оборудование для сверлильных работ: принцип работы.</li> <li>6. Оборудование для гибочных работ: виды, принцип работы</li> <li>7. Оборудование для сборки неподвижных разъемных соединений: виды, принцип работы.</li> <li>8. Оборудование для сборки неподвижных разъемных соединений: принцип работы.</li> </ol>
2	Общие сведения о металлорежущих станках	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как классифицируются металлорежущие станки по виду обработки.</li> <li>2. Назовите методы образования производящих линий. :</li> <li>3. Как классифицируются движения в металлорежущих станках?</li> <li>4. Что такое кинематическая структура металлорежущего станка?</li> <li>5. Перечислите основные узлы металлорежущего станка..</li> <li>6. Какие типовые передачи применяются в металлорежущих станках?</li> <li>7. Перечислить основные технико-экономические показатели станка.</li> </ol>
3	Металлорежущие станки: устройство, кинематика, наладка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Токарно-винторезные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей.</li> <li>2. Токарно-карусельные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>3. Токарно-револьверные станки: назначение, основные узлы, движения в станка, настройка кинематических цепей.</li> <li>4. Одношпиндельные автоматы и полуавтоматы: классификация, назначение, основные узлы, движения в станках, принцип работы</li> <li>5. . Многошпиндельные автоматы и полуавтоматы: классификация, назначение, основные узлы, движения в станках, принцип работы</li> <li>6. Вертикально-сверлильные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>7. Радиально-сверлильные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>8. Горизонтально-расточные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>9. Координатно-расточные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>10. Вертикально-фрезерные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>11. Горизонтально-фрезерные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>12. Продольно-фрезерные станки: назначение, основные узлы, движения в станках.</li> <li>13. Бесконсольные вертикально-фрезерные станки: назначение, основные узлы, движения в станках.</li> <li>14. Фрезерные станки непрерывного действия: назначение, основные узлы, движения в станках</li> <li>15. Плоскошлифовальные станки: схемы шлифования, назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>16. Бесцентровошлифовальные станки: схемы шлифования, назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>17. Внутришлифовальные станки: схемы шлифования, назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>18. Круглошлифовальные станки: схемы шлифования, назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>19. Зубодолбежные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>20. Зубофрезерные станки: назначение, основные узлы, движения в</li> </ol>

		<p>станках, настройка кинематических цепей..</p> <p>21. Зубострогальные станки и зубодолбежные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</p> <p>22. Резьбообрабатывающие станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</p> <p>23. Многоцелевые станки: классификация, назначение, основные узлы.</p> <p>24. Агрегатные станки: назначение, область применения, узлы агрегатных станков.</p> <p>25. Станки с ЧПУ: классификация, область применения, основные узлы.</p> <p>26. Классификация систем управления металлорежущими станками.</p>
4	Расчет и конструирование металлорежущих станков	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое техническая характеристика металлорежущего станка?</li> <li>2. Типы приводов металлорежущих станков.</li> <li>3. Что такое структурная сетка, с какой целью она строится?</li> <li>4. Что такое график чисел оборотов, с какой целью он строится?</li> <li>5. Коробки скоростей со сменными колесами: назначение, преимуществ, недостатки, структурная формула, график чисел оборотов.</li> <li>6. Коробки скоростей со связанными колесами: назначение, преимуществ, недостатки, структурная формула, график чисел оборотов.</li> <li>7. Коробки скоростей со сложной структурой: назначение, преимуществ, недостатки, структурная формула, график чисел оборотов.</li> <li>8. Коробки скоростей частичным совпадением и выпадением скоростей: назначение, преимуществ, недостатки, структурная сетка.</li> <li>9. Коробки скоростей электродвигателем постоянного тока: назначение, преимуществ, недостатки, структурная формула, график чисел оборотов.</li> <li>10. Коробки скоростей с многоскоростными электродвигателями: назначение, преимуществ, недостатки, структурная формула, график чисел оборотов.</li> <li>11. Коробки скоростей вариаторами: назначение, преимуществ, недостатки, структурная формула, график чисел оборотов.</li> <li>12. Цель и порядок расчета валов.</li> <li>13. Цель и порядок расчета зубчатых передач.</li> <li>14. Последовательность выбора и расчета подшипников качения</li> <li>15. Назовите структуры и механизмы коробок подач.</li> <li>16. Методика кинематического расчета коробок подач.</li> </ol>
5	Детали и узлы металлорежущих станков	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие требования, предъявляются к шпиндельным узлам.</li> <li>2. Цель и порядок расчета шпинделя станка на жесткость.</li> <li>3. Цель и порядок расчета шпинделя станка на виброустойчивость.</li> <li>4. Опоры валов. Подшипники качения: класс точности и посадки.</li> <li>5. Конструкция и принцип работы гидродинамических подшипников.</li> <li>6. Конструкция и принцип работы гидростатических подшипников.</li> <li>7. Профили поперечных сечений станин и стоек.</li> <li>8. Цель и порядок расчета станины на жесткость и деформаций станины.</li> <li>9. Требования, предъявляемые к направляющим.</li> <li>10. Конструктивные формы направляющих.</li> <li>11. Способы смазки станков.</li> <li>12. Преимущества и недостатки централизованной системы смазки.</li> <li>13. Особенности автономной системы смазки.</li> </ol>

*Типовой вариант экзаменационного теста*

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

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ТЕСТ № 1

1. Станки для выполнения различных операций на изделиях многих наименований называют:
  - A. универсальными общего назначения;
  - B. универсальными широкого назначения;
  - C. специализированными;
  - D. специальными.
2. Что показывает (прямо или косвенно) третья или третья и четвёртая цифры совместно индекса токарно-винторезного станка:
  - A. наибольший диаметр обрабатываемого отверстия в стали средней твердости;
  - B. наибольший диаметр обрабатываемого прутка;
  - C. наибольший диаметр обрабатываемой детали над станиной;
  - D. наибольший диаметр обрабатываемой детали над суппортом?
3. По целевому назначению исполнительные движения на станке делятся:
  - A. Продольные, поперечные, комбинированные
  - B. Формообразующие, вспомогательные, делительные
  - C. Вращательные, поступательные, делительные
  - D. Замедленные, ускоренные
4. Приводом рабочего органа станка называют:
  - A. Совокупность кинематических пар и групп, передающих движение от его источника рабочему органу;
  - B. Источник движения и совокупность устройств, включая валы, опоры, муфты и пр., для передачи движения от него рабочему органу;
  - C. Электродвигатель или иной источник движения?
5. Какие из нижеперечисленных механизмов находят применение в приводах главного движения станков:
  - A. Группы на 2-4 скорости с передвижными блоками шестерен;
  - B. Механизмы Нортонa;
  - C. Переборы;
  - D. Меандры?
6. Скорость перемещения гайки, приводимой ходовым винтом с частотой вращения  $n$ , определяется по формуле:
  - A.  $S = n \cdot t$ ;
  - B.  $S = n \cdot \pi \cdot m \cdot Z$
7. Является ли выражение типа  $n_{дв} \rightarrow n_{шп}$  записью расчётных перемещений конечных звеньев цепи движения резания при точении?
  - A. Да;
  - B. Нет.
8. Коническую поверхность на универсальном станке 16К20 обрабатывают следующими способами:
  - A. Поворотом резцовых салазок и смещением центра задней бабки
  - B. Поворотом резцовых салазок и с помощью конусной линейки

- C. С помощью управляющей программы
- D. Поворотом резцовых салазок, смещением центра задней бабки, с помощью конусной линейки, широким резцом

9. Где располагается шпиндельная бабка радиально-сверлильного станка?

- A. В станине
- B. С левой стороны
- C. На траверсе
- D. Сверху на станине

10. Для чего предназначены шпоночно-фрезерные станки?

- A. Для обработки шпоночных фрез
- B. Для фрезерования плоских поверхностей
- C. Для фрезерования шпоночных пазов
- D. Для получения винтовых канавок на цилиндрической поверхности

11. Как классифицируются агрегатные станки по количеству рабочих позиций?

- A. Двух-, трех-, четырехпозиционные
- B. Одно-, двухпозиционные
- C. Шести- и двенадцатипозиционные
- D. Однопозиционные и многопозиционные

12. Что относится к размерным характеристикам станков токарной группы?

- A. наибольший наружный диаметр обрабатываемого изделия, ограниченного станиной; наибольший диаметр изделия, обрабатываемого над суппортом; расстояние между центрами; диаметр отверстия шпинделя
- B. расстояние между центрами; наибольший ход шпинделя; наибольший диаметр сверления; вылет шпинделя; наибольшее расстояние от конца шпинделя до стола.
- C. ширина стола; длина стола; наибольший диаметр изделия, обрабатываемого над суппортом; размер от оси шпинделя до рабочей поверхности стола.
- D. наибольший наружный диаметр обрабатываемого изделия, ограниченного станиной; наибольший диаметр изделия, обрабатываемого над суппортом; ширина стола

13. По структурной формуле  $8 = z_a \cdot 2 \cdot 2$  не ясно, сколько передач в группе а. Это число равно:

- A. 4;
- B. 3;
- C. 2?

14. Чему равны недостающие данные в развёрнутой структурной формуле  $z=4(1) \cdot p_b(4) \cdot 2(12)$ ?

15. В чем заключается преимущество централизованной системы смазывания:

- A. Для смазывания широко используются автомобильные масла
- B. Для всех сопряжений используется одинаковая смазка
- C. Возможность применения в тех случаях, когда узлы станка меняют своё взаимное положение

16. Простота конструкции системы смазывания

- A. Вид нагружения при котором кольцо (внутреннее) вращается относительно внешней нагрузки называется:
- B. Циркуляционное
- C. Комбинированное

#### D. Местное

17. Задача. Записать конечные звенья, расчетные перемещения и уравнения кинематического баланса цепи главного движения токарно-винторезного станка 16К20 (min, max).

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

1. Что относится к размерным характеристикам станков токарной группы?
2. Что относится к размерным характеристикам станков сверлильно-расточной группы?
3. Что относится к размерным характеристикам станков фрезерной группы?
4. По структурной формуле  $8=p_a \cdot 2 \cdot 2$  не ясно, сколько передач в группе а. Чему равно это число?
5. Чему равны недостающие данные в развёрнутой структурной формуле  $z=4(1) \cdot p_b(4) \cdot 2(12)$ ?
6. Что показывает развернутая структурная формула?
7. Что такое знаменатель геометрического ряда  $\phi$ ?
8. Стандартные значения знаменателя геометрической прогрессии  $\phi$  и область их применения.
9. Основные зависимости ряда со ступенчатым регулированием.
10. К чему сводится расчет скоростных характеристик станка?
11. К чему сводится расчет силовых характеристик станка
12. Что определяет составляющая  $P_z$  силы резания?
13. Что определяет составляющая  $P_y$  силы резания?
14. Что определяет составляющая  $P_x$  силы резания?
15. По какой зависимости определяют мощность привода главного движения?
16. Чему равны недостающие данные в развёрнутой структурной формуле  $z=p_a(2) \cdot 2(1) \cdot 2(4)$  ?
17. Чему равны недостающие данные в развёрнутой структурной формуле  $z=4(1) \cdot p_b(4) \cdot 2(8)$  ?
18. Чему равны недостающие данные в развёрнутой структурной формуле  $z=p_a(1) \cdot 2(6) \cdot 2(3)$  ?
19. Чему равна недостающая характеристика в развёрнутой структурной формуле  $16=4(1) \cdot 2(?) \cdot 2(8)$ ?
20. Чему равна недостающая характеристика в развёрнутой структурной формуле  $18=3(?) \cdot 3(3) \cdot 2(9)$ ?
21. Чему равна недостающая характеристика в развёрнутой структурной формуле  $9=3(?) \cdot 3(1)$ ?
22. Чему равна недостающая характеристика в развёрнутой структурной формуле  $8=2(4) \cdot 2(?) \cdot 2(2)$ ?
23. Чему равна недостающая характеристика в развёрнутой структурной формуле  $24=4(?) \cdot 3(1) \cdot 2(12)$ ?
24. Что такое сложенная структура станка?
25. Что такое структура с частичным совпадением частот вращения?
26. Что такое структура с частичным выпадением частот вращения?
27. Что такое структура с многоскоростным электродвигателем?
28. Порядок построения структурных сеток.
29. Порядок построения графика числе оборотов.
30. Условия для выбора оптимального варианта структурной сетки.
31. По какой формуле определяют значения приведенных моментов при проверочном расчете вала?
32. По какой формуле определяют значение приведенной нагрузки для радиальных шарикоподшипников и радиально-упорных шарико- и роликоподшипников?
32. По какой формуле определяют значение приведенной нагрузки для подшипников с короткими цилиндрическими роликами и радиальных шарикоподшипников не нагруженных осевой силой?
33. По какой формуле определяют значение приведенной нагрузки для упорных подшипников?
34. Последовательность проектировочного расчета валов.
35. Последовательность проверочного расчета валов.
36. Последовательность проверочного расчета зубчатых передач.
37. Последовательность проектировочного расчета зубчатых передач.
38. Расчет шпинделя на кинематическую точность.
39. С какой целью выполняется расчет шпинделя на виброустойчивость .
40. Какие параметры определяют при расчете шпинделя на жесткость?.
41. Последовательность кинематического расчета привода подач.
42. Назовите основные способы смазки станка.
43. Преимущества и недостатки централизованной системы смазки.

### 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, выполнения курсовой работы.

**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	Типовые приводы и механизмы металлорежущих станков	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие механизмы применяются для регулирования скорости вращения валов?</li> <li>2. Какие механизмы применяются для реверсирования движения? Их преимущества и недостатки.</li> <li>3. Какие механизмы применяются для получения поступательного движения? Их преимущества и недостатки.</li> <li>4. Какие механизмы применяются для осуществления периодических (прерывистых) движений? Их преимущества и недостатки.</li> <li>5. Какие механизмы применяются для осуществления быстрых перемещений и предохранения привода станков от перегрузки?</li> <li>6. Какие виды предохранительных устройств применяются?</li> <li>7. Какие типы обгонных муфт существуют?</li> <li>8. Для чего используются планетарные механизмы?</li> </ol>
2	Снятие кинематической схемы станка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимают под кинематической цепью?</li> <li>2. Что такое уравнение кинематического баланса?</li> <li>3. Как выводится формула настройки и зачем она нужна?</li> <li>4. Что понимают под кинематической схемой станка?</li> <li>5. Какие данные содержит кинематическая схема станка?</li> <li>6. В какой кинематической цепи используется ходовой винт станка?</li> <li>7. В какой кинематической цепи используется ходовой вал станка?</li> <li>8. При нарезании каких резьб в кинематической цепи подачи механизм конус Нортон является ведомым звеном?</li> </ol>
3	Наладка токарно-винторезного станка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для чего применяется токарно-винторезный станок 16К20?</li> <li>2. Какие поверхности можно обработать на станке 16К20?</li> <li>3. Перечислите основные узлы и органы управления токарно-винторезного станка 16К20?</li> <li>4. Перечислите технические характеристики станка 16К20.</li> <li>5. Какие основные движения станка 16К20?</li> <li>6. Как проводится наладка станка на обработку конических поверхностей?</li> <li>7. Как проводится наладка станка?</li> <li>8. Какие станочные приспособления применяют для установки заготовок в станок?</li> </ol>
4	Изучение и наладка универсальной делительной головки	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для чего предназначены делительные головки?</li> <li>2. Какие делительные головки бывают?</li> <li>3. Что является характеристикой делительной головки?</li> <li>4. Назовите основные параметры универсальной делительной головки модели УД2 Д-250?</li> <li>5. Перечислите методы настройки делительной головки.</li> <li>6. Для чего используется непосредственный метод?</li> <li>7. Когда применяется простое деление?</li> <li>8. В чем заключается дифференциальный метод?</li> <li>9. На что указывает знак «+» или «-» перед передаточным</li> </ol>

		отношением?
5	Наладка зубодолбежного станка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для чего предназначены зубодолбежные станки?</li> <li>2. Как подразделяют зубодолбежные станки?</li> <li>3. По какому методу производится обработка зубчатых колес?</li> <li>4. Какое движение получает долбяк?</li> <li>5. Что используют для настройки на все движения зубчатого станка?</li> <li>6. Для чего предназначен полуавтомат мод. 5122?</li> <li>7. Перечислите основные технические характеристик полуавтомата 5122.</li> <li>8. Какие формообразующие кинематические группы необходимы для нарезания прямых зубьев на полуавтомате 5122?</li> <li>9. Перечислите кинематические цепи которые можно настроить на полуавтомате 5122.</li> </ol>
6	Наладка зубофрезерного станка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для чего предназначен зубофрезерный станок модели 5К310?</li> <li>2. Перечислите основные технические характеристики станка 5К310.</li> <li>3. Перечислите основные узлы и органы управления станка модели 5К310.</li> <li>4. Перечислите кинематические цепи которые можно настроить на станке модели 5К310.</li> <li>5. Как устанавливается и закрепляется заготовка на станке модели 5К310?</li> <li>6. Как устанавливают и крепят фрезу на станке модели 5К310?</li> <li>7. Чему равна высота зубофрезерования?</li> <li>8. Как устанавливают упоры, переключатели и рукоятки?</li> </ol>
7	Составление паспорта станка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что понимают под паспортом станка?</li> <li>2. Какие виды паспорта используют на предприятиях? Чем они отличаются друг от друга?</li> <li>3. Из каких разделов состоит сокращенный паспорт станка?</li> <li>4. Как условно обозначается станок согласно общепринятой системе?</li> <li>5. Какие виды степени точности станка существуют?</li> <li>6. Перечислите технологические возможности токарно-винторезного станка по диаметру обработки.</li> <li>7. Какие виды резьб можно нарезать на токарно-винторезном станке?</li> <li>8. Какие виды сечения могут иметь резцы?</li> <li>9. Как можно определить массу станка при отсутствии достоверных сведений о ней?</li> </ol>
8	Испытание токарного станка на точность	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Почему возникает непрямолинейность образующих деталей типа тел вращения?</li> <li>2. Назовите причины возникновения некруглости деталей?</li> <li>3. Почему возникает конусообразность деталей?</li> <li>4. Как возникает отклонение от конусности тел вращения?</li> <li>5. Как возникает отклонение от концентричности тел вращения?</li> <li>6. Как возникает отклонение от параллельности?</li> <li>7. Назовите основные пути повышения точности станка.</li> <li>8. Что относится к показателям геометрической точности станка?</li> <li>9. Какие инструменты используют при статических проверках?</li> </ol>

**Практические занятия.** Тематика практических занятий направлена на изучение устройства и кинематики металлорежущих станков, а также на выполнение отдельных этапов курсовой работы и доводится студентам на первом занятии. Оформление материалов по

практическим занятиям осуществляется на бумаге формата А4. К каждому практическому занятию студент готовится самостоятельно: изучает необходимый теоретический материал, приводит необходимые расчеты и пояснения к ним.

Практикум охватывает все этапы проектирования, что позволяет обучающимся последовательно приобретать практические умения и навыки при решении задач, связанных с модернизацией и конструированием металлорежущих станков, осваивать методик расчетов, разработки и оформления конструкторской документации.

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	Основные механизмы металлорежущих станков	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие типовые приводы и механизмы применяются в металлорежущих станках?</li> <li>2. Приводы и механизмы для бесступенчатого изменения скорости вращения, схемы, принцип действия.</li> <li>3. Типовые приводы для ступенчатого изменения скорости, схемы, принцип действия.</li> <li>4. Типовые механизмы для реверсирования движения, схемы, принцип действия.</li> <li>5. Типовые механизмы прямолинейного поступательного движения, схемы, принцип действия.</li> <li>6. Типовые механизмы для получения прерывистых движений, схемы, механизмы.</li> <li>7. Специальные механизмы металлорежущих станков, схемы, механизмы.</li> </ol>
2	Настройка кинематических цепей станков токарной группы	<ol style="list-style-type: none"> <li>27. Классификация станков токарной группы.</li> <li>28. Токарно-винторезные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей.</li> <li>29. Токарно-карусельные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>30. Токарно-револьверные станки: назначение, основные узлы, движения в станка, настройка кинематических цепей.</li> </ol>
3	Настройка кинематических цепей сверлильных и расточных станков	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация станков сверлильной и расточной группы.</li> <li>2. Вертикально-сверлильные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>3. Радиально-сверлильные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>4. Горизонтально-расточные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>5. Координатно-расточные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> </ol>
4	Настройка кинематических цепей станков фрезерной группы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация фрезерных станков.</li> <li>2. Вертикально-фрезерные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>3. Горизонтально-фрезерные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</li> <li>4. Продольно-фрезерные станки: назначение, основные узлы, движения в станках.</li> <li>5. Бесконсольные вертикально-фрезерные станки: назначение, основные узлы, движения в станках.</li> <li>6. Фрезерные станки непрерывного действия: назначение, основные узлы, движения в станках</li> </ol>
5	Настройка	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Долбежные станки: классификация, назначение, виды</li> </ol>

	кинематических цепей строгальных и долбежных станков	<p>работ, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей.</p> <p>2. Протяжные станки: классификация, назначение, виды работ, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей.</p> <p>3. Стругальные станки: классификация, назначение, виды работ, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей.</p>
6	Настройка кинематических цепей зубообрабатывающих станков	<p>1. Классификация зубообрабатывающих станков.</p> <p>2. Зубодолбежные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</p> <p>3. Зубофрезерные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</p> <p>4. Зубостругальные станкиб Зубодолбежные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..</p>
7	Настройка кинематических цепей шлифовальных станков	<p>1. Классификация станков шлифовальной группы.</p> <p>2. Плоскошлифовальные станки: схемы шлифования, назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей.</p> <p>3. Бесцентровошлифовальные станки: схемы шлифования, назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей.</p> <p>4. Внутришлифовальные станки: схемы шлифования, назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей.</p> <p>5. Круглошлифовальные станки: схемы шлифования, назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей</p>
8	Настройка кинематических цепей автоматов и полуавтоматов	<p>1. Одношпиндельные автоматы и полуавтоматы: классификация, назначение, основные узлы, движения в станках, принцип работы</p> <p>2. Многошпиндельные автоматы и полуавтоматы: классификация, назначение, основные узлы, движения в станках, принцип работы</p>
9	Определение размерных характеристик металлорежущих станков. Расчет скоростных характеристик металлорежущих станков.	<p>17. Что такое техническая характеристика металлорежущего станка?</p> <p>18. Что такое размерная характеристика металлорежущего станка.</p> <p>19. Методика определения размерных характеристик станков токарной группы.</p> <p>20. Методика определения размерных характеристик станков сверлильной группы.</p> <p>21. Методика определения характеристик станков фрезерной группы.</p> <p>22. Что такое скоростная характеристика металлорежущего станка.</p> <p>23. Методика определения скоростных характеристик станков токарной группы.</p> <p>24. Методика определения скоростных характеристик станков сверлильной группы.</p> <p>25. Методика определения скоростных скоростных станков</p>

		фрезерной группы.
10	Расчет силовых характеристик металлорежущих станков. Нахождение эффективной мощности привода и мощности электродвигателя.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое силовая характеристика металлорежущего станка.</li> <li>2. Методика определения силовых характеристик станков токарной группы.</li> <li>3. Методика определения силовых характеристик станков сверлильной группы.</li> <li>4. Методика определения силовых характеристик станков фрезерной группы.</li> <li>5. Методика нахождения эффективной мощности привода и мощности электродвигателя станков токарной группы.</li> <li>6. Методика нахождения эффективной мощности привода и мощности электродвигателя станков сверлильной группы.</li> <li>7. Методика нахождения эффективной мощности привода и мощности электродвигателя станков фрезерной группы.</li> </ol>
11	Графоаналитический метод кинематического расчета коробок скоростей. Построение структурных сеток. Выбор оптимального варианта структуры привода.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С какой целью выполняют графоаналитический расчет коробок скоростей?</li> <li>2. Что такое структурная сетка, с какой целью она строится?</li> <li>3. Порядок построения структурной сетки.</li> <li>4. Особенности построения структурных сеток для коробок скоростей со сложной структурой.</li> <li>5. Особенности построения структурных сеток для коробок скоростей с частичным совпадением скоростей.</li> <li>6. Особенности построения структурных сеток для коробок скоростей с многоскоростным электродвигателем.</li> <li>7. Методика выбора оптимального варианта кинематической структуры привода.</li> <li>8. В чем заключается условие минимальных габаритов привода.</li> <li>9. В чем заключается условия возможности конструктивного исполнения привода.</li> </ol>
12	Построение графика чисел оборотов. Определение чисел зубьев колес групповых передач. Проверка правильности кинематических расчетов	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое график чисел оборотов, с какой целью он строится?</li> <li>2. Порядок построения графика чисел оборотов.</li> <li>3. Методика расчета чисел зубьев зубчатых колес групповых передач.</li> <li>4. Как определяется допуск точности кинематических расчетов?</li> <li>5. Как определяют отклонения расчетного числа оборотов вала от нормализованного числа оборотов вала?</li> </ol>
13	Проектировочный расчет валов, расчет валов на статическую прочность.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. С какой целью выполняют проектировочный расчет валов?</li> <li>2. Порядок проектировочного расчета валов.</li> <li>3. С какой целью выполняют проверочный расчет валов?</li> <li>4. Порядок проверочного расчета валов.</li> </ol>
14	Проектировочный и проверочный расчет зубчатых передач.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие типы посадок используются в металлорежущих станках для зубчатых колес.</li> <li>2. Какие материалы и способы упрочнения зубьев используют для зубчатых колес?</li> <li>3. Цель и последовательность проектировочного расчета на выносливость зубьев при изгибе.</li> <li>4. Цель и последовательность расчета на контактную</li> </ol>

		выносливость рабочих поверхностей зубьев. 5. Цель и последовательность расчета на изгибную выносливость рабочих поверхностей зубьев.
15	Выбор и расчет подшипников качения.	1. Выбор типа, размера и класса точности подшипника качения. 2. Какие схемы установки подшипников применяются в металлорежущих станках? 3. Какие посадки подшипников качения используются при местном нагружении? 4. Какие посадки подшипников качения используются при циркуляционном нагружении? 5. Цель и последовательность расчета подшипников качения.
16	Расчет шпиндельного узла	1. Расчет шпинделя на кинематическую точность. 2. С какой целью выполняется расчет шпинделя на виброустойчивость. 3. Какие параметры определяют при расчете шпинделя на жесткость?.
17	Изучение конструкции и принципа работы различных узлов металлорежущих станков.	14. Какие требования, предъявляются к шпиндельным узлам. 15. Конструкция и принцип работы гидродинамических подшипников. 16. Конструкция и принцип работы гидростатических подшипников. 17. Профили поперечных сечений станин и стоек. 18. Требования, предъявляемые к направляющим. 19. Конструктивные формы направляющих. 20. Способы смазки станков. 21. Преимущества и недостатки централизованной системы смазки. 22. Особенности автономной системы смазки.

#### 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>4</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

<sup>4</sup> В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение производить расчеты по конструированию и модернизации металлорежущих станков на практике для решения профессиональных задач
	Умение оценивать технологические возможности оборудования для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств
	Умение производить настройку основных кинематических цепей металлорежущих станков по их кинематической схеме
	Умение проверять решения и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять выполнение заданий
Навыки	Владение навыками проектирования и модернизации деталей и узлов металлорежущих станков
	Владение навыками оформления конструкторской документации для проектируемого или модернизируемого металлорежущего оборудования в соответствии с существующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами. в профессиональной деятельности
	Владение приемами выбора оборудования с учетом его технологических возможностей
	Владение методами наладки и управления технологическими режимами металлорежущих станков
	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
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	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической	Излагает знания без нарушений в логической	Излагает знания в логической последовательности,

интерпретации знаний		последовательности	последовательность и	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 производить расчеты по конструированию и модернизации металлорежущих станков на практике для решения профессиональных задач	Не знает содержание курса. Не умеет производить расчеты по конструированию и модернизации металлорежущих станков на практике для решения профессиональных задач	Умеет производить расчеты по конструированию и модернизации металлорежущих станков на практике для решения профессиональных задач, но часто делает ошибки	Умеет производить расчеты по конструированию и модернизации металлорежущих станков на практике для решения профессиональных задач, но иногда допускает практические ошибки	Умеет правильно производить расчеты по конструированию и модернизации металлорежущих станков на практике для решения профессиональных задач
Умение оценивать технологические возможности оборудования для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств	Не умеет оценивать технологические возможности оборудования для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств	Умеет оценивать технологические возможности оборудования для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств, но часто делает ошибки	Умеет оценивать технологические возможности оборудования для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств, но иногда допускает практические ошибки	Умеет правильно оценивать технологические возможности оборудования для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств
Умение производить настройку основных кинематических цепей металлорежущих станков по их кинематической схеме	Не знает основных методик, связанных с настройкой кинематических цепей металлорежущего оборудования, не умеет производить настройку основных кинематических цепей	Умеет производить настройку основных кинематических цепей металлорежущих станков по их кинематической схеме, но часто делает ошибки	Умеет производить настройку основных кинематических цепей металлорежущих станков по их кинематической схеме, но иногда допускает практические ошибки	Умеет правильно производить настройку основных кинематических цепей металлорежущих станков по их кинематической схеме



	металлорежущих станков по их кинематической схеме			
Умение проверять решения и анализировать результаты	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий и решении практических задач. Не способен сформулировать и обосновать выводы по работе.	Допускает ошибки при решении задач и выполнении заданий. Испытывает затруднения при формулировании и обосновании выводов	Не допускает ошибок при решении задач и выполнении заданий. Формулирует, обосновывает и делает выводы по работам	Самостоятельно анализирует полученные результаты при решении задач и выполнении заданий. 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 проектирования и модернизации деталей и узлов металлорежущих станков	Не обладает навыками по проектированию и модернизации деталей и узлов металлорежущих станков;	Обладает навыками по проектированию и модернизации деталей и узлов металлорежущих станков, но часто делает ошибки	Обладает навыками по проектированию и модернизации деталей и узлов металлорежущих станков, но иногда допускает ошибки	Обладает навыками по проектированию и модернизации деталей и узлов металлорежущих станков
Владение навыками оформления конструкторской документации для проектируемого или модернизируемого металлорежущего оборудования в соответствии с существующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами. в профессиональной деятельности	Не обладает навыками по оформлению конструкторской документации для проектируемого или модернизируемого металлорежущего оборудования в соответствии с существующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами. в профессиональной деятельности	Обладает навыками по оформлению конструкторской документации для проектируемого или модернизируемого металлорежущего оборудования в соответствии с существующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами. в профессиональной деятельности, но часто делает ошибки	Обладает навыками по оформлению конструкторской документации для проектируемого или модернизируемого металлорежущего оборудования в соответствии с существующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами. в профессиональной деятельности, но иногда допускает ошибки	Правильно оформляет конструкторскую документацию для проектируемого или модернизируемого металлорежущего оборудования в соответствии с существующими стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами. в профессиональной деятельности

Владение приемами выбора оборудования с учетом его технологических возможностей	Не обладает навыками по выбору оборудования с учетом его технологических возможностей	Обладает навыками по выбору оборудования с учетом его технологических возможностей, но часто делает ошибки	Обладает навыками по выбору оборудования с учетом его технологических возможностей, но иногда допускает ошибки	Правильно выбирает оборудование с учетом его технологических возможностей
Владение методами наладки и управления технологическими режимами металлорежущих станков	Не обладает навыками по наладке и управлению технологическими режимами металлорежущих станков	Обладает навыками по наладке и управлению технологическими режимами металлорежущих станков, но часто делает ошибки	Обладает навыками по наладке и управлению технологическими режимами металлорежущих станков, но иногда допускает ошибки	Обладает навыками по наладке и управлению технологическими режимами металлорежущих станков
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	Специализированная мебель, компьютерная

	курсового и дипломного проектирования УК№4, №313	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. 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/book/4321>
2. 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.
3. 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.
4. 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/book/3316>.
5. 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/book/3317>.
6. Воронкова М.Н., Блинова Т.А., Погонин А.А. Металлорежущие станки. Лабораторный практикум – Белгород.: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова – 2015. Режим доступа: <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 15.03.05. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2016.– 39 с. Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016102614125736100000652652>

### 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.

#### **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.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**Приложение №1.** Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины «Технологическое оборудование машиностроительных производств».

1.1. Подготовка к лекции. Лекции по дисциплине «Технологическое оборудование машиностроительных производств» читаются в специализированной аудитории М305, оборудованной проектором, компьютером и интерактивной доской, позволяющие демонстрировать рисунки, иллюстрации и чертежи для освоения лекционного теоретического материала. Студент обязан посещать лекции и вести рукописный конспект. Для формирования у обучающегося устойчивых навыков и представлений о технологическом оборудовании машиностроительных производств, его наладке, настройке и основах расчета и проектирования изданы учебные пособия:

1. 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.
2. 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.

После того, как был рассмотрен на лекции первый раздел «Виды технологического оборудования машиностроительного производства», обучающийся должен ознакомиться и самостоятельно дополнить свой конспект материалами из пособия [1], которые были освещены в лекции (с. 10-221 и 670-725; второй раздел «Общие сведения о металлорежущих станках и устройстве их узлов» - [1] (с. 226-289), [2] (с. 45-75, 137-156) или [4] (с. 14-98); третий раздел «Устройство металлорежущих станков» - [1] (с. 289-635); четвертый раздел «Расчет и конструирование металлорежущих станков» - [2] (с. 13-45, 72-137), [3] (с. 5-29); пятый раздел «Детали и узлы металлорежущих станков» - [4] (с. 124-268).

1.2. Подготовка к практическим занятиям.

Темы практических занятий доводятся студентам на первом занятии. К каждому практическому занятию студент готовится самостоятельно: изучает конспект лекции в соответствии с темой занятия. Для проведения практических занятий имеются учебные пособия [2, 3].

Указанное учебное пособие охватывает все теоретические разделы дисциплины «Технологическое оборудование машиностроительных производств», а указанный перечень практических занятий позволяет обучающимся последовательно приобретать практические умения и навыки по настройке технологического оборудования, при решении задач по конструированию деталей и элементов технологического оборудования, осваивать методику разработки и оформления основных видов конструкторской документации.

1.3. Подготовка к лабораторным занятиям.

Темы лабораторных занятий доводятся студентам на первом занятии. К каждому лабораторному занятию студент готовится самостоятельно: изучает конспект лекции в соответствии с темой занятия. Для проведения лабораторных занятий имеется учебное пособие Металлорежущие станки. Лабораторный практикум. М.Н. Воронкова, Т.А. Блинова А.А, Погонин - Белгород.: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова – 2015 .

Лабораторные занятия проводятся в специализированной лаборатории технологии машиностроения и металлорежущих станков, оснащенной необходимым технологическим оборудованием, а также технологическими приспособлениями, измерительными устройствами и приборы.

Программа лабораторных занятий построена с учетом знаний и навыков студентов, приобретенных ими при изучении разделов дисциплины «Технологическое оборудование». Каждый студент должен полностью выполнить предлагаемые работы. Выполнению работы предшествует опрос по теории работы и собеседование по методике ее проведения. После выполнения всей работы до конца студенты составляют отчет по лабораторному практикуму, включающий раздел, где анализируются и объясняются полученные результаты. Итогом работы является защита полученных результатов, защита проводится устно, индивидуально.

Отчеты по лабораторному практикуму составляются каждым студентом и после защиты сдаются преподавателю

#### 1.4. Выполнение курсовой работы.

Для выполнения курсовой работы разработаны методические указания и учебные пособия:

1. 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.
2. 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.
3. Металлорежущие станки. Методические указания к выполнению курсового проекта./сост. М.Н. Воронкова, А.А. Погонин - Белгород.: Изд-во БГТУ им. В.Г.Шухова. - 2016.

Курсовая работа выполняется по индивидуальному заданию под руководством руководителя работы. Темы курсовых работ для студентов закрепляются по вариантам заданий, представленных в прил. 1 [6].

Задание на курсовую работу оформляется на специальном бланке и выдается студенту при проведении практического занятия №2.

Задание определяет: тему курсовой работы; исходные данные; объем проекта; сроки выполнения отдельных этапов и проекта в целом. Задание обязательно подписывается руководителем курсовой работы. В литературе [6] представлены структура, содержание и объем пояснительной записки и графической части, в соответствии с требованиями ЕСКД.

Темой курсовой работы может быть создание нового или модернизация существующего станка. При выполнении курсовой работы рекомендуется использовать следующую литературу:

Раздел 1. Обоснование и расчет основных технических характеристик станка - [2] (с. 4-45), [5] (с. 378-397).

Раздел 2. Кинематический расчет привода главного движения. - [2] (с. 72-106), [5] (с. 181-200).

Раздел 3. Динамический расчет привода главного движения -[3] (с. 5-40), [5] (с. 181-200).

Раздел 4. Расчет шпиндельного узла. -[3] (с. 29-42)

Раздел 5. Дополнительный узел - [4] (с. 124-373), <http://stanki-katalog.ru> Каталоги станков и кузнечно-прессового оборудования.

Раздел 6. Система смазки и охлаждения - -[3] (с. 100-106), [4] (с. 330-358).

Объем графической части курсовой работы должен составлять три листов формата А1 ГОСТ 2.301-72. Примерное расположение материала работы по листам следующее: кинематическая (гидравлическая) схема станка; развертка коробки скоростей (подач); свертка коробки скоростей (подач) Чертежи рекомендуется выполнять в масштабе 1:1, применяя уменьшающие масштабы только для крупных станков.

Требования к графической части работы основаны на выполнении чертежей в соответствии с единой системой конструкторской документации (ЕСКД). Оформление сборочных чертежей осуществляется по ГОСТ 2.109-73. Они должны содержать: габаритные размеры; размеры и предельные отклонения (посадки), определяющие характер сопряжения; размеры и предельные отклонения, которые должны быть выполнены или проконтролированы по данному сборочному чертежу (например, межосевые расстояния); установочные и присоединительные размеры; номера позиций составных частей; основные характеристики изделия.

Кинематические схемы выполняют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.703-72, а элементы на схемах изображают условными графическими обозначениями по ГОСТ 2.770-72.

Выполнение гидравлических и пневматических схем основано на соблюдении ГОСТ 2.701-84 и ГОСТ 2.704-76. Линии связи, элементы сетей, аппаратура управления, насосы и двигатели выполняют по ГОСТ 2.721-74, 2.780-96, 2.781-96, 2.782-96.

Основные надписи, их форма, размеры, порядок заполнения в конструкторских документах выполняют в соответствии с ГОСТ 2.104-2006.

К сборочным чертежам прилагаются спецификации.:

Приступить к выполнению графической части курсовой работы можно только после подписи пояснительной записки руководителем курсовой работы. Для разработки графической части курсовой работы рекомендуется пользоваться источником <http://stanki-katalog.ru> Каталоги станков и кузнечно-прессового оборудования

Консультации по курсовому проектированию проводятся по расписанию два раза в неделю на кафедре технологии машиностроения М309.

Защита курсовой работы осуществляется публично в присутствии всей группы студентов и принимает ее комиссия, состоящая из преподавателей технологии машиностроения (2 - 3 чел.).

1.4. Экзамен по дисциплине «Технологическое оборудование машиностроительного производства» принимает комиссия, состоящая из преподавателей кафедры технологии машиностроения (2 - 3 чел.) в соответствии с расписанием экзаменационной сессии.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие и защитившие лабораторные работы, курсовую работу. Подготовка к экзамену студентом осуществляется по конспекту лекций, основной и дополнительной литературе, а также электронным ресурсам на базе электронно-библиотечной системы БГТУ им. В.Г. Шухова <http://ntb.bstu.ru>.

Экзаменационный билет состоит из тестовых вопросов, составленных в соответствии с п.5.1 данной рабочей программы.