

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института технологического
оборудования и машиностроения


С.С.Латышев
« 28 » апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Технологическое оборудование

направление подготовки:

15.03.01 Машиностроение

Направленность образовательной программы:

Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт: Технологического оборудования и машиностроения

Выпускающая кафедра: Технологии машиностроения

Белгород – 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:

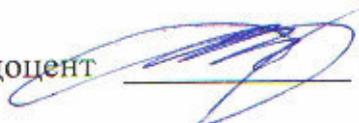
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 15.03.01 «Машиностроение», утвержденное приказом Министерства образования и науки РФ от 09 августа 2021 г. № 727

- 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	ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Применяет модели металлорежущих станков в соответствии с их технологическими возможностями, применяет методики расчета параметров станков, выполняет наладку и управление технологическими режимами обработки	Знать: – основные технические характеристики технологического оборудования Уметь: – производить настройку основных кинематических цепей металлорежущих станков по их кинематической схеме Владеть: – методами наладки и управления технологическими режимами металлорежущих станков
Профессиональные компетенции	ПК-10 Способен выбирать технологическое оборудование для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств	ПК-10.1 Выбирает технологическое оборудование для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств, используя каталоги на оборудование	Знать –классификацию металлорежущих станков Уметь: – пользоваться каталогами современного металлорежущего оборудования при его выборе для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств Владеть: – навыками выбора и обоснования типа металлорежущего оборудования в соответствии с требованиями технологических процессов
		ПК-10.2 Оценивает технологические возможности оборудования для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств	Знать: – технологические возможности металлорежущих станков Уметь – оценивает технологические возможности оборудования для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств Владеть – приемами выбора металлорежущих станков с учетом его технологических возможностей

		<p>ПК-10.3 Выполняет необходимые расчеты по проектированию и модернизации оборудования применительно к условиям выполнения технологических операций</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы расчета и конструирования металлорежущих станков – <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – производить расчеты по конструированию и модернизации металлорежущих станков – <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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.
--	--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ¹
1	Технологическое оборудование

2. Компетенция ПК-10. Способен выбирать технологическое оборудование для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины ²
1	Технологическое оборудование
2	Проектирование машиностроительных цехов и участков
3	Технологии и оборудование для специальных методов обработки
4	Технологии и оборудование для упрочнения поверхностей изделий
5	Производственная преддипломная практика

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

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

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, 252 часов.

Дисциплина реализуется в рамках практической подготовки³:

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

Вид учебной работы ⁴	Всего часов	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	252
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	90	90
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации ⁵	5	5
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	162	162
Курсовой проект	–	–
Курсовая работа	36	36
Расчетно-графическое задание	–	–
Индивидуальное домашнее задание	–	–
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	90	90
Экзамен	36	36

³ если дисциплина не реализуется в рамках практической подготовки – предложение убрать

⁴ 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

⁵ 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	работа на подготовку к аудиторным
1. Основные понятия о металлорежущих станках					
	Металлорежущий станок, как технологическая система. Классификация металлорежущих станков. Кинематическая структура станка. Типовые механизмы металлорежущих станков.	4		4	10
2. Металлорежущие станки: устройство, кинематика наладка					
	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. Системы управления металлорежущими станками.	8	6	9	24
3. Расчет и конструирование металлорежущих станков					
	Техническая характеристика металлорежущих станков. Привод главного движения металлорежущих станков. Графоаналитический метод кинематического расчета коробок скоростей. Основные типы коробок скоростей. Коробки подачи: структуры и механизмы приводов подач. Прочностной расчет основных элементов привода главного движения.	8	26	4	38
4. Детали и узлы металлорежущих станков					
	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. Системы смазки и охлаждения.	8	2		10
5. Станки с числовым программным управлением					
	Особенности станков с ЧПУ. Токарные станки с ЧПУ. Сверлильные и расточные станки с ЧПУ. Фрезерные санки с ЧПУ. Многоцелевые станки с ЧПУ.	6			8
	ВСЕГО	34	34	17	90

⁶ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁷
семестр № 4				
1	Металлорежущие станки: устройство, кинематика наладка	Настройка кинематических цепей металлорежущих станков	6	6
2	Расчет и конструирование металлорежущих станков	Определение технических характеристик металлорежущего станка.	9	9
3		Кинематический расчет привода главного движения.	9	9
4		Динамический расчет привода главного движения	8	8
5	Детали и узлы металлорежущих станков	Изучение конструкции и принципа работы различных узлов металлорежущих станков.	2	2
ИТОГО:			34	34
ВСЕГО:			34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ⁸
семестр № 4				
1	Основные понятия о металлорежущих станках	Снятие кинематической схемы станка	4	4
2	Металлорежущие станки: устройство, кинематика наладка.	Наладка токарно-винторезного станка	5	5
3	Металлорежущие станки: устройство, кинематика наладка	Наладка зубодолбежного станка	4	4
4	Расчет и конструирование металлорежущих станков	Составление паспорта станка	4	4
ИТОГО:			17	17
ВСЕГО:			17	17

⁷ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к практическим занятиям

⁸ Количество часов самостоятельной работы для подготовки к лабораторным занятиям

4.4. Содержание курсового проекта/работы⁹

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

Целью выполнения курсовой работы является:

- 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.

Общая тема курсовой работы «Модернизация металлорежущего станка»

Курсовой 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;
 - описание конструкции и принципа работы специального узла станка, а также системы смазки и охлаждения;
 - заключение.
5. Список литературы.
6. Приложение.

Графическая часть курсовой работы может содержать следующие материалы:

1. Общий вид станка ;
2. Кинематическая схема станка;
3. Развертка коробки скоростей (или конструктивная схема коробки скоростей);
4. Свертка коробки скоростей.

Объем графической части курсовой работы должен составлять 3 листа формата А1 из приведенного выше перечня графических материалов.

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

⁹ Если выполнение курсового проекта/курсовой работы нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий¹⁰

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-9.1 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, тестовый контроль, собеседование.
...	

2 Компетенция ПК-10. Способен выбирать технологическое оборудование для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-10.1 Выбирает технологическое оборудование для выполнения операций технологических процессов механосборочных производств, используя каталоги на оборудование	Экзамен, защита практической работы, защита лабораторной работы, дифференцированный зачет при защите курсовой работы, собеседование.
ПК-10.2 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.
ПК-10.3 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.

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	Основные понятия о металлорежущих станках	1. Как классифицируются металлорежущие станки по степени универсальности 2. Как классифицируются металлорежущие станки по степени точности 3. Как маркируются металлорежущие станки в соответствии со степенью точности 4. Что обозначает первая цифра в шифре станка? 5. Что обозначает вторая цифра в шифре станка? 6. Что обозначает третья или третья и четвертая цифра в шифре станка?

¹⁰ Если выполнение расчетно-графического задания/индивидуального домашнего задания нет в учебном плане, то в данном разделе необходимо указать «Не предусмотрено учебным планом»

		<p>7. Как классифицируются металлорежущие станки по способу обработки?</p> <p>8. Что такое модернизация металлорежущего станка?</p> <p>9. Что такое модификация металлорежущего станка?</p> <p>10. Как классифицируются исполнительные движения в металлорежущем станке?</p> <p>11. Методы образования производящих линий на металлорежущих станках?</p> <p>12. Что такое кинематическая цепь?</p> <p>13. Какие механизмы используются в металлорежущих станках для бесступенчатого регулирования?</p> <p>14. Какие механизмы используются в металлорежущих станках для ступенчатого регулирования?</p> <p>15. Какие механизмы используются в металлорежущих станках для преобразования вращательного движения в прямолинейное движение?</p> <p>16. Какие механизмы используются в металлорежущих станках для обеспечения прерывистых движений?</p> <p>17. Что такое уравнение кинематического баланса?</p> <p>18. Как определяется передаточное отношение ременной передачи, зубчатой передачи, червячной передачи, передачи винт-гайка, передачи зубчатое колесо-рейка?</p> <p>19. Какие типы кинематических структур металлорежущих станков вы знаете?</p>
2	Металлорежущие станки: устройство, кинематика наладка	<p>1. Назначение, область применения, техническая характеристика, основные узлы, органы управления, компоновки металлорежущих станков токарной группы.</p> <p>2. Назначение, область применения, техническая характеристика, основные узлы, органы управления, компоновки металлорежущих станков сверлильно-расточной группы.</p> <p>3. Назначение, область применения, техническая характеристика, основные узлы, органы управления, компоновки металлорежущих станков шлифовальной группы.</p> <p>4. Назначение, область применения, техническая характеристика, основные узлы, органы управления, компоновки металлорежущих станков зубо- и резбообрабатывающей группы.</p> <p>5. Назначение, область применения, техническая характеристика, основные узлы, органы управления, компоновки металлорежущих станков фрезерной группы.</p> <p>6. Назначение, область применения, техническая характеристика, основные узлы, органы управления, компоновки металлорежущих станков долбежной, протяжной и строгальной группы.</p> <p>7. Назначение, область применения, техническая характеристика, основные узлы, органы управления, компоновки токарных автоматов.</p> <p>8. Назначение, область применения, техническая характеристика, основные узлы, органы управления, компоновки токарных полуавтоматов.</p> <p>9. Назначение, область применения, техническая характеристика, основные узлы, органы управления, компоновки агрегатных станков.</p> <p>10. Классификация систем управления металлорежущими станками</p> <p>11. Записать конечные звенья, расчетные перемещения и уравнения кинематического баланса цепи главного движения металлорежущего станка (по заданию преподавателя)</p> <p>12. Записать конечные звенья, расчетные перемещения и уравнения кинематического баланса цепи подачи металлорежущего станка (по заданию преподавателя)</p>
3	Расчет и конструирование металлорежущих станков	<p>1. Как определяется диапазон регулирования коробки скоростей?</p> <p>2. Что такое структурная формула?</p> <p>3. Что такое размерные характеристики металлорежущего станка?</p> <p>4. Что такое скоростные характеристики металлорежущего станка?</p> <p>5. Что такое силовые характеристики металлорежущего станка?</p> <p>6. По какой зависимости определяют мощность привода главного движения?</p> <p>7. Составить развернутую структурную формулу привода для заданного числа ступеней регулирования.</p> <p>8. Типы структур металлорежущих станков</p>

		<p>9. Что определяют при проектировочной расчете валов?</p> <p>10. Что определяют при проверочном расчете валов?</p> <p>11. По какой формуле определяют значения приведенных моментов при проверочном расчете валов?</p> <p>12. Что определяют при проектировочном расчете зубчатых передач?</p> <p>13. Что определяют при проверочном расчете зубчатых передач?</p> <p>14. Что определяют при проверочном расчете подшипников качения?</p> <p>15. Как определяют приведенную нагрузку для подшипников с короткими цилиндрическими роликами и радиальных шарикоподшипников не нагруженных осевой силой?</p> <p>16. Как определяют приведенную нагрузку для радиальных шарикоподшипников и радиально-упорных шарико- и роликоподшипников?</p> <p>17. Как определяют приведенную нагрузку для упорных подшипников?</p> <p>18. Какие подшипники выбирают при действии на опору радиальной и незначительной осевой сил?</p> <p>19. Какие подшипники выбирают при действии на опору радиальной и значительной осевой сил?</p> <p>20. Как называется нагружения, при котором кольцо (наружное) подшипника не вращается относительно нагрузки?</p> <p>21. Как называется нагружения, при котором кольцо (наружное) подшипника вращается относительно внешней нагрузки?</p> <p>22. Что такое структурная сетка?</p> <p>23. Что такое график чисел оборотов?</p> <p>24. Назовите стандартные значения знаменателя геометрической прогрессии ϕ.</p> <p>25. Какие механизмы используются в приводах подач?</p> <p>26. Какие структуры приводов подач вы знаете?</p>
	<p>Детали и узлы металлорежущих станков</p>	<p>1. Назовите способы смазки металлорежущих станков</p> <p>2. Достоинства и недостатки централизованной системы смазки.</p> <p>3. Достоинства и недостатки автономной системы смазки.</p> <p>4. Какими параметрами характеризуется точность вращения шпинделя</p> <p>5. Чем характеризуется жесткость шпиндельного узла?</p> <p>6. Какую величину не должно превышать допустимое радиальное перемещение переднего конца шпинделя под действием нагрузки?</p> <p>7. Какой формулой можно выразить требования к жесткости шпинделя?</p> <p>8. К чему сводится расчет шпинделя на виброустойчивость?</p> <p>9. Для чего предназначены базовые детали металлорежущих станков?</p> <p>10. Для чего предназначены направляющие?</p> <p>11. Назначение базовых деталей типа «плита», «стол», «суппорт» и «салазки».</p> <p>12. По какому показателю оценивают точность вращения шпинделя?</p> <p>13. По какому показателю оценивают быстроходность шпинделя?</p> <p>14. Какие требования предъявляются к опорам шпинделей?</p> <p>15. Какие типы подшипников используют в качестве опор качения в шпиндельных узлах?</p>
	<p>Станки с числовым программным управлением</p>	<p>1. Назовите основные особенности станков с ЧПУ.</p> <p>2. Отличительные особенности шпиндельной группы станков с ЧПУ.</p> <p>3. Типы приводов подач станков с ЧПУ.</p> <p>4. Какие типы накопителей инструментов используются в станках с ЧПУ и многоцелевых станках?</p> <p>5. Назначение, область применения, техническая характеристика, основные узлы, компоновки токарных станков с ЧПУ.</p> <p>6. Назначение, область применения, техническая характеристика, основные узлы, компоновки сверлильных станков с ЧПУ.</p> <p>7. Назначение, область применения, техническая характеристика, основные узлы, компоновки расточных станков с ЧПУ.</p> <p>8. Назначение, область применения, техническая характеристика, основные узлы, компоновки фрезерных станков с ЧПУ.</p> <p>9. Назначение, область применения, техническая характеристика, основные узлы, компоновки многоцелевых станков с ЧПУ.</p>

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

Кафедра Технологии машиностроения

Дисциплина Технологическое оборудование

Направление 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Профиль Технология машиностроения

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ ТЕСТ № 1

- Станки для выполнения различных операций на изделиях многих наименований называют:
 - универсальными общего назначения;
 - универсальными широкого назначения;
 - специализированными;
 - специальными.
- Что показывает (прямо или косвенно) третья или третья и четвёртая цифры совместно индекса токарно-винторезного станка:
 - наибольший диаметр обрабатываемого отверстия в стали средней твердости;
 - наибольший диаметр обрабатываемого прутка;
 - наибольший диаметр обрабатываемой детали над станиной;
 - наибольший диаметр обрабатываемой детали над суппортом?
- По целевому назначению исполнительные движения на станке делятся:
 - Продольные, поперечные, комбинированные
 - Формообразующие, вспомогательные, делительные
 - Вращательные, поступательные, делительные
 - Замедленные, ускоренные
- Приводом рабочего органа станка называют:
 - Совокупность кинематических пар и групп, передающих движение от его источника рабочему органу;
 - Источник движения и совокупность устройств, включая валы, опоры, муфты и пр., для передачи движения от него рабочему органу;
 - Электродвигатель или иной источник движения?
- Какие из нижеперечисленных механизмов находят применение в приводах главного движения станков:
 - Группы на 2-4 скорости с передвижными блоками шестерен;
 - Механизмы Норттона;
 - Переборы;
 - Меандры?
- Скорость перемещения гайки, приводимой ходовым винтом с частотой вращения n , определяется по формуле:
 - $S = n \cdot t$;
 - $S = n \cdot \pi \cdot m \cdot Z$
- Является ли выражение типа $n_{дв} \rightarrow n_{шп}$ записью расчётных перемещений конечных звеньев цепи движения резания при точении?
 - Да;
 - Нет.
- Коническую поверхность на универсальном станке 16K20 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 $8=p_a \cdot 2 \cdot 2$ не ясно, сколько передач в группе а. Это число равно:
- A. 4;
 - B. 3;
 - C. 2?
14. Чему равны недостающие данные в развернутой 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 развернутой структурной формуле $z=4(1) \cdot p_b(4) \cdot 2(12)$?
6. Что показывает развернутая структурная формула?

7. Что такое знаменатель геометрического ряда ϕ ?
8. Стандартные значения знаменателя геометрической прогрессии ϕ 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 $z=4(1) \cdot p_6(4) \cdot 2(8)$?
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 числа 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.

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
	Снятие кинематической схемы станка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое кинематическая группа? 2. Что такое кинематическая цепь? 3. Что такое кинематическая группа? 4. Что такое кинематическая схема станка? 5. Какие механизмы используются в кинематике металлорежущих станков? 6. Как определяются передаточные отношения ременных, цепных, зубчатых, червяных, винтовых, реечных передач? 7. Какие условные обозначения элементов используются при составлении кинематической схемы станка?
	Наладка токарно-винторезного станка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и виды работ, выполняемых на токарно-винторезном станке 16К20. 2. Назовите основные узлы токарно-винторезного станка 16К20 и их назначение. 3. Назовите технологические возможности токарно-винторезного станка 16К20 по диаметру и длине обработки. 4. Что является формообразующими движениями в токарно-винторезном станке 16К20? 5. Что такое наладка станка? 6. Что такое настройка станка? 7. Перечислите кинематические цепи токарно-винторезного станка 16К20, назовите конечные звенья и расчетные перемещения.
	Наладка зубодолбежного станка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назначение и виды работ, выполняемых на зубодолбежном станке 5122. 2. Назовите основные узлы зубодолбежного станка 5122 и их назначение. 3. Перечислите кинематические цепи зубодолбежного станка 5122, назовите конечные звенья и расчетные перемещения. 4. По какому методу производится нарезание зубчатых колес на зубодолбежном станке 5122. 5. За счет чего осуществляется настройка цепи круговых подач при черной обработке зубчатых колес? 6. За счет чего осуществляется настройка цепи круговых подач при чистовой обработке зубчатых колес? 7. За счет чего осуществляется настройка цепи обкатки и деления при нарезании зубчатых колес? 8. Перечислите кинематические цепи вспомогательных движений зубодолбежного станка 5122.
	Составление паспорта станка	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое паспорт станка, его назначение? 2. Что такое техническая характеристика металлорежущего станка?

		3. Что такое размерные характеристики станков? 4. Что является размерными характеристиками станков токарной группы? 5. Что является размерными характеристиками станков сверлильной группы? 6. Что является размерными характеристиками станков фрезерной группы? 7. Что такое скоростные характеристики станков? 8. Что такое силовые характеристики станков?
--	--	---

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 методики 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	Настройка кинематических цепей металлорежущих станков	1. Классификация станков токарной группы. 2. Токарно-винторезные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей. 3. Токарно-карусельные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей.. 4. Токарно-револьверные станки: назначение, основные узлы, движения в станка, настройка кинематических цепей. 5. Классификация станков сверлильной и расточной группы. 6. Вертикально-сверлильные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей.. 7. Радиально-сверлильные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей.. 8. Горизонтально-расточные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей.. 9. Координатно-расточные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей.. 10.Классификация фрезерных станков. 11.Вертикально-фрезерные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей.. 12.Горизонтально-фрезерные станки: назначение, основные узлы, движения в станках, настройка кинематических цепей..
2	Определение технических характеристик металлорежущего станка	1. Что такое техническая характеристика металлорежущего станка? 2. Что такое размерная характеристика металлорежущего станка. 3. Методика определения размерных характеристик станков токарной группы. 4. Методика определения размерных характеристик станков сверлильной группы. 5. Методика определения характеристик станков фрезерной группы.

		<p>6. Что такое скоростная характеристика металлорежущего станка.</p> <p>7. Методика определения скоростных характеристик станков токарной группы.</p> <p>8. Методика определения скоростных характеристик станков сверлильной группы.</p> <p>9. Методика определения скоростных скоростных станков фрезерной группы.</p> <p>10. Что такое силовая характеристика металлорежущего станка.</p> <p>11. Методика определения силовых характеристик станков токарной группы.</p> <p>12. Методика определения силовых характеристик станков сверлильной группы.</p> <p>13. Методика определения силовых характеристик станков фрезерной группы.</p> <p>14. Методика нахождения эффективной мощности привода и мощности электродвигателя станков токарной группы.</p> <p>15. Методика нахождения эффективной мощности привода и мощности электродвигателя станков сверлильной группы.</p> <p>16. Методика нахождения эффективной мощности привода и мощности электродвигателя станков фрезерной группы.</p>
3	Кинематический расчет привода главного движения.	<p>1. С какой целью выполняют графоаналитический расчет коробок скоростей?</p> <p>2. Что такое структурная сетка, с какой целью она строится?</p> <p>3. Порядок построения структурной сетки.</p> <p>4. Особенности построения структурных сеток для коробок скоростей со сложной структурой.</p> <p>5. Особенности построения структурных сеток для коробок скоростей с частичным совпадением скоростей.</p> <p>6. Особенности построения структурных сеток для коробок скоростей с многоскоростным электродвигателем.</p> <p>7. Методика выбора оптимального варианта кинематической структуры привода.</p> <p>8. В чем заключается условие минимальных габаритов привода.</p> <p>9. В чем заключается условия возможности конструктивного исполнения привода.</p> <p>10. Что такое график чисел оборотов, с какой целью он строится?</p> <p>11. Порядок построения графика чисел оборотов.</p> <p>12. Методика расчета чисел зубьев зубчатых колес групповых передач.</p> <p>13. Как определяется допуск точности кинематических расчетов?</p> <p>14. Как определяют отклонения расчетного числа оборотов вала от нормализованного числа оборотов вала?</p>
4	Динамический расчет привода главного движения	<p>1. С какой целью выполняют проектировочный расчет валов?</p> <p>2. Порядок проектировочного расчета валов.</p> <p>3. С какой целью выполняют проверочный расчет валов?</p> <p>4. Порядок проверочного расчета валов.</p> <p>5. Какие типы посадок используются в металлорежущих станках для зубчатых колес.</p> <p>6. Какие материалы и способы упрочнения зубьев используют для зубчатых колес?</p> <p>7. Цель и последовательность проектировочного расчета на выносливость зубьев при изгибе.</p> <p>8. Цель и последовательность расчета на контактную</p>

		<p>выносливость рабочих поверхностей зубьев.</p> <p>9. Цель и последовательность расчета на изгибную выносливость рабочих поверхностей зубьев.</p> <p>10. Выбор типа, размера и класса точности подшипника качения.</p> <p>11. Какие схемы установки подшипников применяются в металлорежущих станках?</p> <p>12. Какие посадки подшипников качения используются при местном нагружении?</p> <p>13. Какие посадки подшипников качения используются при циркуляционном нагружении?</p> <p>14. Цель и последовательность расчета подшипников качения.</p>
5	Детали и узлы металлорежущих станков.	<p>1. Какие требования, предъявляются к шпиндельным узлам.</p> <p>2. Конструкция и принцип работы гидродинамических подшипников.</p> <p>3. Конструкция и принцип работы гидростатических подшипников.</p> <p>4. Профили поперечных сечений станин и стоек.</p> <p>5. Требования, предъявляемые к направляющим.</p> <p>6. Конструктивные формы направляющих.</p> <p>7. Способы смазки станков.</p> <p>8. Преимущества и недостатки централизованной системы смазки.</p> <p>9. Особенности автономной системы смазки.</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 – отлично¹¹.

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 выбора современного металлорежущего оборудования, 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

¹¹ В ходе текущей аттестации могут быть использованы балльно-рейтинговые шкалы.

	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
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 выбора современного металлорежущего оборудования, определять технологические возможности технологического оборудования на практике для решения профессиональных задач	Не знает содержание курса. Не умеет выбирать и определять технологические возможности технологического оборудования на практике	Умеет выбирать и определять технологические возможности технологического оборудования, но часто делает ошибки	Умеет выбирать и определять технологические возможности технологического оборудования, но иногда допускает практические ошибки	Умеет правильно выбирать и 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 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 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	Обладает навыками по применению методик выбора, наладки, проектирования и модернизации технологического оборудования, но часто иногда	Обладает навыками по применению методик выбора, наладки, проектирования и модернизации технологического оборудования,

		ошибки	допускает ошибки	
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
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.
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
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.