Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.32 Расчет и конструирование станков»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления подготовки)

Технология машиностроения
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2022

1961758

Рабочая программа дисциплины *«Б1.Д.Б.32 Расчет и конструирование станков»* рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов
наименование кафедры

протокол № ____8____ от "02" _____02_____ 2022г.

Заведующий кафедрой
Кафедра технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов
А.Н. Поляков
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
Зав.каф.ТММСК А.Н. Поляков
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
А.Н. Поляков
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству Аэрокосмического института
А.М. Черноусова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Поляков А.Н., 2022
© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины: изучение методов конструирования узлов, механизмов и деталей станков, основанных на инженерных расчетах.

Задачи:

- получить знания:

- стандартных методов расчетов и конструирования для проектирования металлорежущих станков;
- принципов и методов проектирования отдельных конструктивных элементов металлорежущих станков, как сложного изделия машиностроения;
- методик проведения проектных расчетов металлорежущих станков;
- действующих нормативных документов, используемых при проектировании отдельных элементов конструкции станков;
- о стандартных пакетах и средств автоматизированного проектирования, используемых при моделировании металлорежущих станков;
- методики проектирования станков, основанную на использовании компьютерных технологий;

- получить умения:

- использовать методы расчетов и конструирования для получения наилучших проектных решений конструкций станков;
- использовать современные информационно-коммуникационные технологии при проектировании металлорежущих станков;
- разрабатывать проектную, рабочую и эксплуатационную техническую документацию;
- выполнять работы по проектированию металлорежущих станков;
- разработки алгоритмов для практического применения при проектировании станков;

- получить навыки:

- проектирования отдельных конструктивных элементов металлорежущих станков;
- разработки проектов отдельных конструктивных элементов конструкций металлорежущих станков, с учетом дальнейшего развития уровня автоматизации машиностроительных производств;
- оформления законченных проектно-конструкторских работ;
- применения алгоритмического и программного обеспечения средств и систем машиностроительных производств при проектировании металлорежущих станков;
- разработки компьютерных программ для практического применения при проектировании станков.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика, Б1.Д.Б.21 Материаловедение, Б1.Д.Б.22 Сопротивление материалов, Б1.Д.Б.23 Теория машин и механизмов, Б1.Д.Б.24 Детали машин, Б1.Д.Б.25 Электротехника и основы электроники, Б1.Д.Б.26 Нормирование точности в машиностроении, Б1.Д.Б.27 Оборудование автоматизированного машиностроительного производства, Б1.Д.Б.28 Металлорежущие станки, Б1.Д.Б.30 Программное обеспечение автоматизированного проектирования, Б1.Д.В.2 Процессы и операции формообразования*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.33 Проектирование станочной технологической оснастки, Б1.Д.В.Э.1.1 Конструирование мехатронных модулей*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-9 Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения	ОПК-9-В-1 Анализирует конструктивные особенности изделий машиностроения ОПК-9-В-2 Рассматривает методы проектирования изделий машиностроения ОПК-9-В-3 Разрабатывает проекты изделий машиностроения	**Знать:** методы проектирования изделий машиностроения; -конструктивные особенности изделий машиностроения; - стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования, используемые при моделировании металлорежущих станков; **Уметь:** -применять методы проектирования изделий машиностроения для решения задач профессиональной деятельности; использовать современные информационно-коммуникационные технологии при проектировании металлорежущих станков; **Владеть:** -навыками разработки проектов изделий машиностроения; - навыками применения стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, используемых при проектировании металлорежущих станков;
ОПК-10 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-10-В-1 Формализует задачи профессиональной деятельности, требующие использования компьютерных технологий ОПК-10-В-2 Разрабатывает алгоритмы для практического применения в профессиональной деятельности ОПК-10-В-3 Разрабатывает компьютерные программы для практического применения в профессиональной деятельности	**Знать:** -методику проектирования станков, основанную на использовании компьютерных технологий; **Уметь:** - разрабатывать алгоритмы для практического применения при проектировании станков; **Владеть:** - навыками разработки компьютерных программ для практического применения при проектировании станков.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**180**	**288**
Контактная работа:	**18,25**	**19**	**37,25**
Лекции (Л)	10	8	18
Практические занятия (ПЗ)	8	8	16
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1,5	1,5
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: *- выполнение курсового проекта (КП);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к диф.зачету и экзамену)*	**89,75**	**161** +	**250,75**
Вид итогового контроля	**диф. зач.**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Общая часть	21	1	-		20
2	Компоновки станков	28	1	2		25
3	Приводы станков	59	8	6		45
	Итого:	108	10	8		90

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Шпиндельные узлы	68	4	4		60
5	Направляющие станков	57	2	1		54
6	Несущие системы станков	55	2	3		50
	Итого:	180	8	8		164
	Всего:	288	18	16		254

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Общая часть	Технико-экономические показатели, критерии работоспособности и их расчет.
2	Компоновки станков	Компоновка станков, связь компоновки с технико-экономическими показателями, структурный анализ и синтез компоновок.
3	Приводы станков	Привод главного движения. Исходные данные. Привод со ступенчатым регулированием. Множительные структуры. Диапазоны рабочих скоростей и подач, расчетные нагрузки в станках.. Проектирование привода главного движения. Особенности применения многоскоростных электродвигателей. Сложенные структуры. Структуры со связанными колесами. Приводы с бесступенчатым регулированием. Проектирование привода главного движения. Привод подач станков. Основные проектные критерии. Структура привода подач. Основные зависимости для расчета привода. Выбор типа двигателя и тягового устройства. Передача винт-гайка качения, конструкция, регулировка, расчет передач.
4	Шпиндельные узлы	Шпиндельные узлы /ШУ/. Основные характеристики. Конструкции ШУ. Материалы. Применение новых материалов в ШУ. Основные типы опор, применяемых в ШУ. Сравнительная характеристика. Опоры качения. Основные схемы установки. Основные типы опор, применяемых в ШУ. Сравнительная характеристика. Опоры качения. Основные схемы установки. Инженерные оценки точности ШУ. Податливость ШУ на опорах качения. Расчеты шпиндельных узлов станков. Расчет статических характеристик шпиндельных узлов. Определение оптимального межопорного расстояния. Опоры жидкостного трения. Гидростатические и гидродинамические опоры. Основные понятия. Требования, предъявляемые к данным типам опор. Конструктивное исполнение. Расчет гидростатических опор. Система питания насос-карман. Дроссельная система питания.
5	Направляющие станков	Направляющие металлорежущих станков. Классификация. Требования, предъявляемые к ним. Конструкции направляющих. Направляющие смешанного трения. Расчет на жесткость. Направляющие жидкостного трения. Расчет на жесткость. Направляющие качения. Конструктивное исполнение. Способы создания предварительного натяга. Защитные устройства для направляющих. Расчет давлений и упругих перемещений в направляющих.
6	Несущие системы станков	Основные требования, предъявляемые к несущей системе станка. Расчет на жесткость. Базовые детали станка. Станины. Коробчатые конструкции. Основные понятия. Расчет станин на жесткость. Расчет коробок на жесткость.

4.3 Практические занятия

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Построение компоновок фрезерных и сверлильных станков	1
		Построение компоновок токарных и токарно-фрезерных станков	1
2	3	Кинематический расчет коробки скоростей Построение структурных сеток и графиков частот	1
		Расчет прямозубой эвольвентой передачи	1
3	3	Построение свертки коробки скоростей	1
		Расчет и подбор подшипников	1
4	3	Расчет сечения сплошного вала	1
		Проектирование механизма переключения коробок передач в станках	1
5-6	4	Проект шпиндельного узла	3
		Расчет статических и модальных характеристик шпиндельного узла с использованием Autodesk Inventor	1
7	5	Расчет и выбор направляющих качения	1
	6	Проектирование базовых деталей станка (горизонтальные станины)	1
8	6	Проектирование базовых деталей станка (шпиндельная коробка)	1
		Проектирование несущей системы станка для выбранной компоновки станка	1
		Итого:	16

4.4 Курсовой проект (7 семестр)

Целью курсового проектирования является проект привода главного движения станка со ступенчатым и бесступенчатым регулированием.

Примерные темы курсового проекта:
1) Проект модернизации привода главного движения станка 1К62;
2) Проект модернизации привода главного движения фрезерного станка 6Р82Г.

Особенностью проекта является использованием универсальных автоматизированных систем проектирования Autodesk Inventor и КОМПАС-3D. Autodesk Inventor используется для выполнения типовых расчетов и подбора стандартных конструктивных элементов привода: силовой расчет зубчатых передач, статический расчет валов, расчет шпоночных и шлицевых соединений.

Окончательный проект выполняется в системе КОМПАС-3D.

Объем курсового проекта дифференцирован и непосредственно привязан к итоговой оценке за курсовой проект (КП).

Максимальный объем КП составляет: до 100 страниц текста, содержащий не только распечатки электронных документов в виде результатов расчетов, но и краткое описание методики выполнения курсового проекта с поэтапным его представлением, в котором сочетаются теоретические и практические части; три – четыре листа графической части в зависимости от особенностей представления. Первый лист – это кинематическая схема станка. Она может быть представлена или только для модернизированного станка, а может быть представлена также и для базового варианта . На этом же листе представляются механические характеристики привода с представлением энергетических затрат для реализуемых режимов резания. Второй лист – развертка привода. Третий лист свертка привода с элементами управления. Если на втором листе конструкция шпиндельного узла не представлена, то он представляется на четвертом листе. В отдельных случаях могут быть представлены два шпиндельных узла, как различные варианты конечного звена привода, или его альтернативные решения.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

- Металлорежущие станки : учебник : в 2 томах / Т. М. Авраамова, В. В. Бушуев, Л. Я. Гиловой, С. И. Досько ; под редакцией В. В. Бушуева. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Том 1 — 2011. — 608 с. — ISBN 978-5-94275-594-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3316 . — Режим доступа: для авториз. пользователей – ЭБС Издательства «Лань».

- Металлорежущие станки : учебник : в 2 томах / В. В. Бушуев, А. В. Еремин, А. А. Какойло, В. М. Макаров. — Москва : Машиностроение, [б. г.]. — Том 2 — 2011. — 586 с. — ISBN 978-5-94275-595-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/3317 . — Режим доступа: для авториз. пользователей – ЭБС Издательства «Лань».

- Поляков, А. Н. Расчет и конструирование привода главного движения металлорежущего станка [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 15.03.06 Мехатроника и роботехника / А. Н. Поляков, И. П. Никитина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 18.8 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 208 с.. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0. - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/74921_20180629.pdf - ISBN 978-5-7410-2364-8.

5.2 Дополнительная литература

- Шестернинов, А. В. Модернизация приводов главного движения металлорежущих станков : учебное пособие / А. В. Шестернинов. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 92 с. — ISBN 978-5-9795-1681-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165041 . — Режим доступа: для авториз. пользователей – ЭБС Издательства «Лань».

- Шестернинов, А. В. Кинематика приводов главного движения металлорежущих станков : учебное пособие / А. В. Шестернинов. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — 83 с. — ISBN 978-5-9795-1680-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/165040 . — Режим доступа: для авториз. пользователей – ЭБС Издательства «Лань».

- Жуков, В.А. Детали машин и основы конструирования: Основы расчета и проектирования соединений и передач [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / В.А. Жуков. - Москва : Инфра-М; Znanium.com, 2015. - 416 с. - ISBN 978-5-16-102545-1 (online). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/504627 . – Режим доступа: по подписке – ЭБС Издательского дома ИНФРА-М.

-Поляков, А. Н. Расчет и конструирование станков. Применение ЭВМ в курсовых и дипломных проектах [Текст] : метод. указания по курсовому и диплом. проектированию / А. Н. Поляков, И. В. Парфенов; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. металлообрабатывающих станков и комплексов. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2004. - 26 с - http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/377_20110628.pdf.

-Поляков, А. Н. Расчет коробок передач металлорежущих станков с применением ЭВМ [Текст] : метод. указания по курсовому и диплом. проектированию / А. Н. Поляков, И. В. Парфенов; М-во образования Рос. Федерации, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. металлообрабатывающих станков и комплексов. - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2004. - 46 с- http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/378_20110628.pdf

- Поляков, А. Н. Расчет привода главного движения с бесступенчатым регулированием [Электронный ресурс] : методические указания для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 151000 Конструкторско-технологическое обеспечение автоматизированных машиностроительных производств, 151900

Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств и 221000 Мехатроника и робототехника / А. Н. Поляков, В. Н. Михайлов, К. С. Романенко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. технологии машиностроения, металлообрабатывающих станков и комплексов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 1.95 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2013. - 55 с. - Загл. с тит. экрана. - Adobe Acrobat Reader 6.0 - Режим доступа: http://artlib.osu.ru/web/books/metod_all/3930_20131128.pdf

- Поляков, А. Н. Проектирование привода главного движения станков с ЧПУ с использованием CAD-систем [Электронный ресурс] : электронный курс лекций / А. Н. Поляков, И. П. Никитина; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 7.13 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2018. - 3 с. - Загл. с тит. экрана. - Архиватор 7-Zip - Режим доступа: https://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=downloadfile&type=distr&id=1566.

5.3 Периодические издания

Журналы:

-Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017-2019 гг.

- Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016-2022 гг.
- Справочник. Инженерный журнал : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019-2022 гг.
- Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018-2022 гг.

5.4 Интернет-ресурсы

- http://www.stanok-mte.ru, www.izts.ru, http://www.stankozavod.su, http://rosstanko.com/, www.sasta.ru, http://www.stanko-nct, http://www.rzts.ru, http://dzfs.su, http://www.uzts.ru, http://www.lipstanok.lipetsk.ru, http://www.assz.ru, https://www.stan-company.ru, www.sasta.ru – сайты станкостроительных заводов России по производству высокотехнологичного и наукоемкого оборудования;

– www.pumori.ru - сайт компании «Пумори-инжиниринг инвест», пропагандирует и внедряет инновационные технологии и содействует развитию конкурентоспособного рынка российских продуктов машиностроения.

– www.solver.ru– сайт инженерно-консалтинговой фирмы SOLVER (СОЛВЕР).

- www.HAAS-CNC.com – официальный сайт производителя станков HAAS, сайт содержит справочную информацию по программированию HAAS-FANUC;

- www.ABAMET.ru – официальный сайт поставщика станков HAAS в Россию, сайт содержит справочную информацию по программированию HAAS-FANUC;

https://openedu.ru/course/mephi/machinery/ - «Открытое образование»:«Конструирование: Введение в детали машин».

https://openedu.ru/course/spbstu/DIGPROD/- «Открытое образование»: «Цифровое производство и проектная деятельность».

- https://www.kitamura-machinery.com, www.makino.com, www.mazak.com, www.mazak.ru, www.okuma.com– официальный сайт японских производителей станков

https://ru.pama.it, http://www.gruppoparpas.com/home.aspx, https://www.kovosvit.com, http://ru.dmgmori.com, https://www.toshulin.ru, https://roeders.de/en/start/ – сайт европейских производителей станков

http://sibengine.com/instrumentalnyj-i-shpindelnyj-konus-hsk/ - сайт технологической компании ООО «Сибирь Инжиниринг с полезной технической и технологической документацией

http://help.autodesk.com/view/INVNTOR/2018/RUS/?guid=GUID-C2452393-D245-49DA-AFBC-9E67830ECEEF – онлайн помощник по Autodesk Inventor (блокнот инженера);

https://exponenta.ru – образовательный портал по Matlab, Simulink;

– http://www.plm.automation.siemens.com/ru_ru/academic/resources/ - сайт центра образовательных услуг Siemens PLM Software.

https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/ACSE/ - «Открытое образование»: «Элементы систем автоматического управления».

https://schunk.com/ru_ru/domasnaa-stranica/ - официальный сайт компании shunk по производству оснастки для станков с ЧПУ и робототехнических комплексов.

https://pragati-automation.com – официальный сайт компании Pragati по производству револьверных головок для станков с ЧПУ

https://baruffaldi-russia.ru/?etext=2202.bKV0JuL2-8ghT50igbZLsm9mbWZweXBibGJ1ZHl6aWc.13d5f682058b299908afbc5bf024ac89170db4ae&yclid=1827775301155873702 – домашняя страница итальянской компании Baruffaldi – производителя оснастки и револьверных головок для станков

https://www.shop.santool.de/en/index - официальный сайт компании Santool-производителя оснастки для станков с ЧПУ

https://www.shop.santool.de/en/index - официальный сайт итальянской компании Duplomatic - производителя оснастки для станков с ЧПУ

http://www.gerardispa.com/company - официальный сайт итальянской компании Gerardi - производителя оснастки для станков с ЧПУ.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Система трехмерного проектирования – учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D.

Система трёхмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования (САПР) компании Autodesk – Autodesk Inventor.

ПО для решения широкого спектра научных и прикладных задач - MathWorks MATLAB.

Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования – АИССТ (зарегистрированная в РОСПАТЕНТ), Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет) , режим доступа – http://aist.osu.ru

Гарант [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / НПП Гарант-Сервис. – Электрон. дан. – Москва, [1990–2019]. – Режим доступа в локальной сети ОГУ \\fileserver1\GarantClient\garant.exe.

Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2019]. – Режим доступа в локальной сети ОГУ \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

Технорма / Документ [Электронный ресурс] : [система программных продуктов] / ООО Глосис-Сервис, ФБУ КВФ Интерстандарт. – Версия 1.11.36. – Электрон. дан. и прогр. – [Москва; Санкт-Петербург], [1999–2013]. – Режим доступа осуществляется в локальной сети ОГУ.

Elibrary.ru - Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии и образования – Режим доступа: elibrary.ru

Russian Science Citation Index (RSCI) - база данных авторитетных российских журналов, отобранных в экспертных группах ведущими российскими учеными на основании формальных критериев, библиометрических показателей журналов в РИНЦ и общественной экспертизы. Является мультидисциплинарной базой с большей представленностью изданий по наиболее актуальным для российской науки предметным областям, что делает ее особенно значимой для работающих в этих областях знания исследователей, как правило, испытывающих сложности с выбором международных журналов для опубликования своих научных результатов: Режим доступа - clarivate.ru

Федеральный институт промышленной собственности - Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» создано в результате реорганизации Федерального государственного учреждения и Федерального государственного учреждения «Палата по патентным спорам Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам» - Режим доступа: new.fips.ru

Wiley - Издательство с доступом к реферативным и полнотекстовым материалам журналов и книг – режим доступа: wiley.com

Патентная база USPTO – Режим доступа: patft.uspto.gov

SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ

WebofScience [Электронный ресурс]: реферативная база данных / компанияClarivateAnalytics. – Режим доступа :http://apps.webofknowledge.com/, в локальной сети ОГУ.

ProQuestDissertations&ThesesA&I[Электронный ресурс] : база данных диссертаций. – Режим доступа : https://search.proquest.com/, в локальной сети ОГУ.

Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов /компания SpringerCustomerServiceCenterGmbH. – Режим доступа в локальной сети ОГУ :https://link.springer.com/.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1 Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, доска, экран;

2 Для проведения практических занятий и курсового проектирования используются:

- лаборатория мехатронных систем, робототехники, станков с ЧПУ и автоматизированных измерений, оснащенная: станок сверлильно-фрезерно-расточной модели 400V; координатно-измерительная машина Wenzel LH55-600 XO; контактная измерительная система контроля размеров обрабатываемой детали на вертикальном фрезерном обрабатывающем центре на базе ИПК датчика Blum TC50 (Германия), учебно-производственный комплекс на базе многоцелевого токарного и вертикально фрезерного станков с ЧПУ (Станок HAAS TM-1P, Станок HAAS ST-10Y), компрессор REMEZA BK-10, многоканальный измеритель температуры МИТ-12ТП-11, магнитные штативы ШМ-1 с многооборотными индикаторами 1МИГ, автоматизированная система измерения на станке с ЧПУ; три цифровых измерительных головки NORGAU модели NID-1201; автоматизированная система настройки инструмента фирмы Renishaw; режущий инструмент шведской фирмы Sandvik Coromant и Pramet; вспомогательный инструмент фирмы AdvaCut; многоканальный измеритель температуры МИТ-12ТП-11; тепловизор Testo 865; инфракрасный термометр Testo 830-T2; пьезоэлектрический многокомпонентный динамометрический комплекс для определения усилий резания и моментов Kistler;

- лаборатория компьютерного моделирования, оснащенная проекционной техникой, компьютерной мебелью и компьютерами с установленным специальным программным обеспечением (раздел 5.5), плакатами, дополнительным методическим обеспечением;

- лаборатория деталей и механизмов станков, оснащенная деталями и механизмами станков;

- лаборатория технологии машиностроения, оснащенная универсальными станками: токарно-винторезные станки 1К62, SNA-500 вертикально-сверлильный станок 2Н118, горизонтально-фрезерный станок 6Р81.

3 Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования: комплекты ученической мебели, мультимедийный проектор, доска, экран, компьютеры с подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ;

4 Помещения для самостоятельной работы: комплекты ученической мебели, компьютеры с подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.