Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

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
Очная

Год набора 2026

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 "_13__" ____03_____ 2026__г

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 формирования фонда и научной обработки документов
С.А. Биктимирова
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Поляков А.Н., 2026
© ОГУ, 2026

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, применяемые при проектировании металлорежущих станков;
- принципов и методов проектирования отдельных конструктивных элементов металлорежущих станков, как сложного изделия машиностроения;
- методик проведения проектных расчетов металлорежущих станков;
- о стандартных пакетах и средств автоматизированного проектирования, используемых при проектировании металлорежущих станков;
- получить умения:
- использовать методы расчетов и конструирования для получения наилучших проектных решений конструкций станков;
- использовать современные информационные технологии при проектировании металлорежущих станков;
- выполнять работы по проектированию металлорежущих станков;
- получить навыки:
- проектирования отдельных конструктивных элементов металлорежущих станков;
- разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения при проектировании станков.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

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.2.1 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	**Знать:** - стандартные методы расчетов и конструирования, применяемые при проектировании металлорежущих станков; - принципы и методы проектирования отдельных

	машиностроения ОПК-9-В-3 Разрабатывает проекты изделий машиностроения	конструктивных элементов металлорежущих станков, как сложного изделия машиностроения; - методики проведения проектных расчетов металлорежущих станков; **Уметь:** - использовать методы расчетов и конструирования для получения наилучших проектных решений конструкций станков; - выполнять работы по проектированию металлорежущих станков; **Владеть:** -навыками проектирования отдельных конструктивных элементов 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:** - стандартные пакеты и средства автоматизированного проектирования, используемых при проектировании металлорежущих станков **Уметь:** -использовать современные информационные технологии при проектировании металлорежущих станков; **Владеть:** - навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных 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		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**180**	**288**
Контактная работа:	**50,25**	**53**	**103,25**
Лекции (Л)	34	34	68
Практические занятия (ПЗ)	16	16	32
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;* *- изучение разделов курса в системе электронного обучения;* *- подготовка к практическим занятиям)*	**57,75**	**127** +	**184,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**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	22	4	-		18
2	Компоновки станков	26	6	2		18
3	Приводы станков	60	24	14		22
	Итого:	108	34	16		58

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
4	Шпиндельные узлы	72	12	10		50
5	Направляющие станков	48	10	2		36
6	Несущие системы станков	60	12	4		44
	Итого:	180	34	16		130
	Всего:	288	68	32		188

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	Общая часть	Технико-экономические показатели, критерии работоспособности и их расчет. Базовые положения работы с автоматизированными системами Matlab и Autodesk inventor. Планирование вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных пакетов.
2	Компоновки станков	Компоновка станков, связь компоновки с технико-экономическими показателями, структурный анализ и синтез компоновок. Методика модернизации универсального оборудования
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. Математические модели приводов мехатронных и робототехнических систем.
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. Математические модели.
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. Математические модели.
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. Математические модели.

4.3 Практические занятия

№	№ раздела	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1	2	Разработка компоновки станка	2
2	3	Кинематический расчет коробки скоростей	2
3	3	Построение структурных сеток и графиков частот	2
4	3	Расчет прямозубой эвольвентой передачи	2
5	3	Построение свертки коробки скоростей	2
6	3	Расчет и подбор подшипников	2
7	3	Расчет сечения сплошного вала	2
8	3	Проектирование механизма переключения коробок передач в станках	2
9	4	Измерения сил резания на фрезерном станке с ЧПУ	2
10	4	Проект шпиндельного узла	4
11	4	Расчет статических характеристик шпиндельного узла	4
12	5	Подбор направляющих качения	2
13	6	Проектирование базовых деталей станка (горизонтальные или вертикальные станины)	4
		Итого:	32

4.4 Курсовой проект

Целью курсового проекта является проект привода главного движения станка с бесступенчатым регулированием, по решению преподавателя может быть предложено выполнение проекта со ступенчатым 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 использование 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.

Максимальный объем КП составляет: до 50 страниц текста, содержащий не только распечатки электронных документов в виде результатов расчетов, но и краткое описание методики выполнения курсовой работы с поэтапным ее 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

- Спирин, В. А. Металлорежущие станки : учебное пособие / В. А. Спирин, В. К. Зальцберг. — Пермь : ПНИПУ, 2013. — 241 с. — ISBN 978-5-398-01248-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/160680— Режим доступа: для авториз. пользователей.

- Афанасенков, М. А. Технологическое оборудование машиностроительных производств. Металлорежущие станки : учебник для вузов / М. А. Афанасенков, Ю. М. Зубарев, Е. В. Моисеева ; Под редакцией Ю. М. Зубарева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 284 с. — ISBN 978-5-8114-7806-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/180776— Режим доступа: для авториз. пользователей.

5.2 Дополнительная литература

– 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.

- 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: http://ufer.osu.ru/index.php?option=com_uferdbsearch&view=uferdbsearch&action=details&ufer_id=1566

- 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/3960_20131128.pdf

5.3 Периодические издания

Журналы:

- Автоматизация. Современные технологии : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2017-2019 гг.
- Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2016-2025 гг.
- Справочник. Инженерный журнал : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2019-2024 гг.
- Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2018-2024 гг

5.4 Интернет-ресурсы

- http://www.metromec.ch – официальный сайт компании «WENZEL Metromec AG», занимающейся разработкой инновационного программного обеспечения для координатно-измерительных машин, находящего применение во многих отраслях промышленности, таких как автомобилестроение, общее машиностроение, авиа- и ракетостроение;
- www.ABAMET.ru – официальный сайт поставщика станков HAAS в Россию, сайт содержит справочную информацию по программированию HAAS-FANUC;
- https://ru-siemens.com/project/ – официальный сайт компании Siemens, содержащий справочную информацию по программированию в системе ЧПУ Sinumerik;
- www.nakamura-tome.com, https://en.dmgmori.com www.okuma.com, http://www.rzts.ru, http://dzfs.su, http://www.uzts.ru, www.pumori.ru, https://www.stan-company.ru, www.sasta.ru – сайты производителей высокотехнологичного и наукоемкого оборудования;
- http://www.irlen.ru/ - ИРЛЕН-ИНЖИНИРИНГ металлообрабатывающее оборудование;
- http://bibt.ru- библиотека технической литературы;
- http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/100/26100/8995 Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам". Имеет каталог образовательныхинтернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования;
- http://techliter.ru/load/uchebniki_posobya_lekcii/metallorezhushhie_stanki/51 - Сайт электронной библиотеки Techliter. Содержит учебные и справочные пособия, чертежи по современному станочному оборудованию;
- http://ascon.ru – официальный сайт компании АСКОН, являющейся крупнейшим российским разработчиком инженерного программного обеспечения и интегратором в сфере автоматизации проектной и производственной деятельности;
- http://www.solidworks.ru – официальный сайт компании SolidWorksRussia, являющейся одним из крупнейших поставщиков программных комплексов CAD/CAM/CAE/PLM и инжиниринговых услуг Российской Федерации и стран СНГ.
- http://gostexpert.ru – бесплатная, постоянно обновляемая база ГОСТов РФ, корректировок и исправлений по ним;
- http://libt.ru – электронная библиотека технической литературы, предоставляющая свободный доступ к инженерным книгам, нормативной документации, ГОСТам, СНиП, ВСН;
- http://www.renishaw.ru – официальный русскоязычный сайт фирмы Renishaw, являющейся мировым лидером в области изготовления средств измерения и контроля;
- http://skbis.ru – официальный сайт СКБ ИС (Россия, Санкт-Петербург), производитель датчиков перемещения (энкодеров);
- http://lapic.ru – официальный сайт ООО «Лапик» (Россия, Саратов), производство координатно-измерительных машин;
- https://openedu.ru/course/misis/METROL/ – «Открытое образование», Каталог курсов, МООК: «Метрология».

- http://www.sprut.ru/ - официальный сайт компании «СПРУТ-Технология», содержащий справочную информацию по автоматизации процессов машиностроения с помощью программных продуктов **SPRUT.**
- http://www.msu.ru/libraries/ - Научная библиотека МГУ.
- http://econom.nsc.ru/jep/ - Виртуальная экономическая библиотека.
- http://www.akdi.ru/ - Интернет-сервер АКДИ «Экономика и жизнь».
- http://www.expert.ru/ - Журнал «Эксперт».
- http://glossary.ru/ - Служба тематических толковых словарей.
- http://finansy.ru/ - Публикации по экономике и финансам.
- http://www.cbr.ru - ЦБ РФ.
- http://ibooks.ru/ - Электронная библиотечная система «Айбукс».
- www.biblioclub.ru - Электронная библиотечная система «Университетская библиотека online».
- http://e.lanbook.com/ - Электронная библиотечная система «Лань».
- https://rucont.ru/ - Электронная библиотечная система «РУКОНТ».
- https://elibrary.ru/- Научная электронная библиотека «Elibrary.ru».
- https://openedu.ru/course/mephi/mephi_002_commerce/ Открытое образование – Коммерциализация технологий
- http://www.stanok-mte.ru, http://www.stankozavod.ru, http://rosstanko.com/, www.sasta.ru,
- 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.ru, www.okuma.com– официальный сайт японских производителей станков
- Home - Pama (pamamachinetools.com), https://en.dmgmori.com/, 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
- https://exponenta.ru – образовательный портал по Matlab, Simulink;
- http://edu.ascon.ru/ – сайт образовательной программы компании «Аскон», предоставляющий доступ к учебным версиям программных продуктов компании, содержащий различные обучающие материалы, информацию о конкурсах, проводимых компанией и т.п.;
- https://www.autodesk.com/education/home – раздел официального сайта компании «Autodesk», представляющий бесплатный доступ ко всем полнофункциональным версиям программных продуктов компании в образовательных целях, содержащий различные обучающие материалы, информацию о конкурсах и мероприятиях, проводимых компанией и т.п.;
- Домашняя страница (dormerpramet.com) – сайт производителей инструмента Dormer и Pramet;
- https://www.rsl.ru - российская государственная библиотека (РГБ).
- http://nlr.ru - российская национальная библиотека (РНБ).
- https://link.springer.com - база данных научных книг, журналов, справочных материалов.
- 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-rus.ru **– домашняя страница итальянской компании Baruffaldi – производителя оснастки и револьверных головок для станков**
- https://www.shop.santool.de - официальный сайт итальянской компании Duplomatic - производителя оснастки для станков с ЧПУ.
- https://link.springer.com - база данных научных книг, журналов, справочных материалов.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- Операционная система РЕД ОС.

– Пакет офисных приложений «МойОфис Образование»

– Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..

– ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru

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

- Университетская платформа электронного обучения «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (http://moodle.osu.ru).

ANSYS Academic Teaching Mechanical" -универсальный конечно-элементный программный комплекс,предназначенный для решения задач прочностного анализа и тепла (за исключением функций расчета гидрогазодинамики и электромагнетизма)". ANSYS Academic Research (5 task).

Программное обеспечение SOLIDWORKS EDU Edition 2018-2019 Network - 200 Users.

Учебный комплект программного обеспечения NX Siemens PLM Software. NX Academic Core CAD. NX Academic CAE CAM.

Программа для ЭВМ DEFORM F3. Пакет Siemens 3D Academic.

Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D.

CorelDRAW Graphics Suite X4.

MATLAB Group All Platform Licenses **Classroom.** MATLAB concurrent AcademicEdition + Optimization Toolbox concurrent AcademicEdition + Genetic Algorithm and Direct Search Toolbox concurrent AcademicEdition + Statistics Toolbox concurrent AcademicEdition + Curve Fitting Toolbox concurrent AcademicEdition + Spline Toolbox concurrent AcademicEdition + Neural Network Toolbox concurrent AcademicEdition

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 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 ВК-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.

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.