

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА (КБГУ)»**

Институт информатики, электроники и робототехники

Кафедра «Мехатроника и робототехника»

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы

_____ Х.М. Сенов

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИИЭ и Р

_____ Б.В. Шогенов

«_____» _____ 20__ г.

«_____» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.О.07.15 «МЕХАТРОННЫЕ МОДУЛИ РОБОТОВ И АДДИТИВНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ**

Направление подготовки

15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки

Промышленная робототехника и робототехнические системы

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная

Нальчик 2024

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины по выбору студентам очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

Рабочая программа составлена в соответствии с рабочим учебным планом и Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 17 августа 2020 г. № 1046.

Содержание

		с.
1	Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2	Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	4
3	Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	4
4	Содержание и структура дисциплины (модуля).....	5
5	Оценочные материалы для контроля успеваемости и промежуточной аттестации	7
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	11
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	13
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	14

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели преподавания курса «Мехатронные модули и их конструирование» заключается в обучении студентов основам конструирования, расчета мехатронных модулей роботов.

Курс ставит перед собой следующие задачи:

- подготовка специалистов к проектной деятельности в области создания и внедрения мехатронных и робототехнических систем, систем управления мехатронными и робототехническими модулями и системами, позволяющих осуществлять сбор, пространственный анализ и интерпретацию данных в различных областях производства и человеческой деятельности;
- освоение методов конструкторского и технологического назначения мехатронных модулей роботов.
- проводить расчеты конкретных деталей, соединений и узлов на прочность;
- пользоваться измерительной аппаратурой, методами проведения экспериментальных исследований, определять из эксперимента различные параметры, характеризующие показатели детали или соединения и т.д.;
- проектировать детали, узлы и мехатронные модули с учетом требований технологичности и экономичности в сочетании с определяющими критериями работоспособности мехатронных модулей;
- работать с технической литературой включая справочники, атласы, ГОСТы и ЕСКД, ГОСТы ЕСТД.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору Б1.О.06 учебного плана по направлению подготовки 15.03.06 – Мехатроника и робототехника.

Дисциплина преподается посредством чтения лекций и проведении я практических и лабораторных занятий.

На лекциях излагаются материалы теоретического и методического характера, расчета и конструирования мехатронных модулей роботов.

Лабораторные занятия обеспечивают практическое освоение лекционного материала, развитие умения и навыков работы с вычислительной техникой, измерительной аппаратурой и экспериментальными исследованиями.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- о методах решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем **(31)**;
- средства САПР для разработки конструкторской проектной документации механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем **(32)**;
- теорию, расчет и конструирование деталей и узлов мехатронных модулей **(33)**.

Уметь:

- разрабатывать конструкторскую проектную документацию механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем **(У1)**;

- конструировать детали и узлы мехатронных модулей с учетом требований технологичности и экономичности в сочетании с определяющими критериями работоспособности (**У2**);
- использовать международный опыт по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции (**У3**);

Владеть:

- методами разработки конструкторской документации механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем (**В1**);
- способами составления и выпуска эксплуатационной документации составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы (**В2**);
- методиками разработки инновационной мехатронной и робототехнической продукции (**В3**).

4. Содержание и структура дисциплины

4.1. Содержание разделов дисциплины

№ разд	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение. Предмет мехатронных модулей роботов и их конструирование.	Введение и основные понятия курса. Классификация узлов и деталей мехатронных модулей роботов. Основы проектирования механизмов, стадии проектирования.	К, Т, РК
2	Мехатронные модули и робототехнические устройства вращательного движения.	Общие сведения. Классификация механических передач вращательного движения. Главные характеристики передач. Кинематика и динамика механических передач вращательного движения.	К, Т, РК, ЛР
3	Мехатронные модули и робототехнические устройства линейного движения.	Общие сведения. Классификация механических передач линейного движения. Главные характеристики передач.	К, Т, РК, ЛР
4	Передачи с гибкой связью.	Виды и классификация передач с гибкой связью. Геометрические параметры передач. Силовые соотношения передач. Кинематика. Особенности конструкции, работы и расчета передач.	К, Т, РК, ЛР
5	Надежность мехатронных модулей	Основные понятия надежности. Характеристики надежности. Безотказность. Надежность в период эксплуатации. Надежность в период постепенных отказов. Надежность сложных систем.	К, Т, РК
6	Аддитивные технологии.	Технологии и процессы аддитивного производства. Проектирование и моделирование для аддитивного производства. Материалы и свойства для аддитивного производства.	К, Т, РК

4.2. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов)

Вид работы	ОФО
	6 сем.
Общая трудоемкость	108
Аудиторная работа:	60
<i>Лекции (Л)</i>	30
<i>Практические занятия (ПР)</i>	15
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	15
Самостоятельная работа:	39
Самостоятельное изучение разделов	15
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	14
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	
Реферат (Р)	
Эссе (Э)	
Контроль (прием зачета)	9
Вид итогового контроля	зачет

4.3 Лекционные занятия

№ разд	Наименование раздела
1	2
1	Введение. Предмет мехатронные модули роботов и их конструирование.
2	Мехатронные модули и робототехнические устройства вращательного движения.
3	Мехатронные модули и робототехнические устройства линейного движения.
4	Мехатронные модули с гибкой связью.
5	Надежность мехатронных модулей
6	Аддитивные технологии

4.4. Лабораторные работы

№ пп	Наименование лабораторных работ
1.	Знакомство с лабораторией. Инструктаж по технике безопасности
2	Кинематический анализ модулей вращательного движения.
3.	Определение основных геометрических параметров, кинематических и нагрузочно-силовых характеристик мехатронного модуля с цилиндрической зубчатой передачей.
4	Определение основных геометрических параметров, кинематических и нагрузочно-силовых характеристик мехатронного модуля с конической зубчатой передачей.

5	Определение основных геометрических параметров, кинематических и нагрузочно-силовых характеристик мехатронного модуля с червячной передачей.
6	Изготовление прототипов монолитных изделий простых форм и/или с внутренними полостями.

4.5. Практические занятия

№ занятия	Тема
1	Выбор двигателя. Кинематический расчет привода.
2	Расчет мехатронных модулей вращательного движения.
3	Расчет мехатронных модулей линейного движения.
4	Расчет мехатронных модулей с гибкой связью.
5	Классификация технологий печати. Программное обеспечение. Создание и подготовка 3D модели. Методы 3D печати.

4.7. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ пп	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	Мехатронные модули на базе высокомоментных двигателей
2	Мехатронные модули двигатель-рабочий орган
3	Интеллектуальные мехатронные модули
4	Мехатронные машины.
5	Мехатронные системы.
6	Тормозные устройства
7	Механизмы для выборки люфтов
8	Применение аддитивных технологий в различных отраслях.

5 Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Задачи:

Задачи решаются на практических занятиях и на контрольных работах в рамках балльно-рейтинговых мероприятий. В рамках текущего контроля студент может набрать 27 баллов за решение задач (18 баллов за три контрольные работы в рамках балльно-рейтинговых мероприятий и по 3 балла в каждый рубежный промежуток на практических занятиях). Баллы проставляются в зависимости от процента выполнения задачи. Типовые задачи

приводятся ниже. Варианты и исходные данные для решения задач выдает преподаватель индивидуально каждому студенту.

1. Определить мощность P_1 мехатронного модуля вращательного движения с угловой скоростью ω_1 колеса 1 при вращающем моменте T_1 .
2. Определить общее передаточное число i рядовой цилиндрической передачи при числах зубьев колес $z_1=20$, $z_2=30$, $z_3=60$.
3. Определить делительный диаметр d цилиндрического зубчатого колеса, если известны модуль m и число зубьев z_1 .
4. Определить осевую силу F_{a2} червячного колеса червячной передачи.
5. Коническая зубчатая передача имеет шестерню с внешним d_{e1} и средним d_{m1} делительными диаметрами. Определить окружную силу в зацеплении при вращающем моменте на шестерне T_1 .
6. В червячной передаче с делительным диаметром червяка $d_1 = 40$ мм, числом заходов $z_1 = 2$, коэффициентом диаметра $q = 8$ и делительным диаметром червячного колеса $d_2 = 200$ мм. Определить передаточное число i передачи.
7. Определить передаточное отношение i механической передачи при известных угловых скоростях вращения ω_1 и ω_2 .

Тесты

В рамках балльно-рейтинговых мероприятий студент трижды проходит тестирование на компьютере. В зависимости от процента правильных ответов компьютер выставляет от 0 до 6 баллов. Образцы тестовых заданий, приведены ниже.

Прямозубые цилиндрические колеса рекомендуется использовать в

- +: открытых передачах
- : закрытых передачах
- : любых передачах при малых окружных скоростях
- : любых передачах при больших окружных скоростях

Мехатронный модуль вращательного движения предназначен для изменения

- : мощности
- : вращающего момента
- : частоты вращения
- +: вращающего момента и частоты вращения

Если необходимо спроектировать зубчатую передачу для редуктора, следует ...:

- : подобрать передачу по стандарту и проверить по мощности
- : выбрать передачу из каталога и рассчитать на износостойкость
- +: подобрать материалы и рассчитать передачу на прочность
- : подобрать материал и рассчитать на жесткость

На рисунках изображены двухступенчатые цилиндрические редукторы. Корпус редуктора А имеет внутренние ребра и отличается от корпуса Б ...



- : худшими виброакустическими свойствами
- : простотой изготовления
- : меньшими жесткостью и металлоемкостью
- +: большими жесткостью и металлоемкостью

Минимальная толщина стенки литого чугунного корпуса редуктора рекомендуется ... :

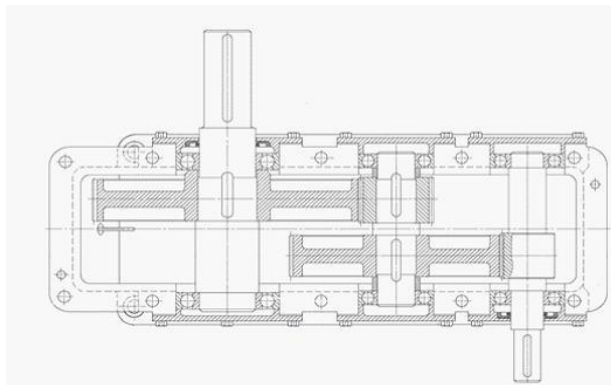
- : > 10 мм
- : ≥ 5 мм
- : < 6 мм
- +: ≥ 6 мм

Основными достоинствами передачи изображенного на рисунке редуктора являются ...



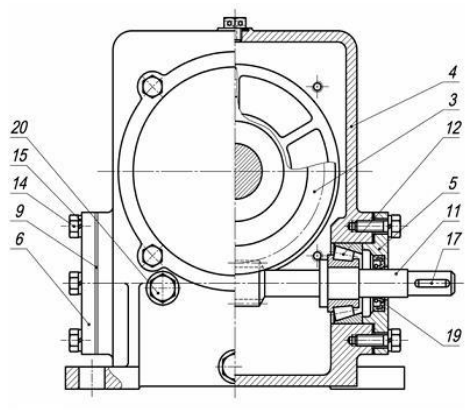
- : высокий КПД, дешевые материалы
- : большие передаваемые мощности
- +: большие передаточные числа, плавность и малошумность
- : малый нагрев, простота сборки

В изображенном на рисунке редукторе без расчетов по критериям работоспособности применены ...



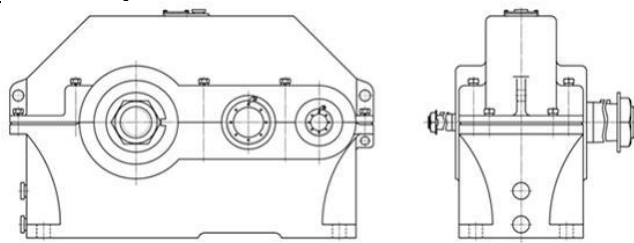
- : болты
- : зубчатые колеса
- +: уплотнения подшипников
- : валы

Примененное в изображенном на рисунке редукторе уплотнение подшипника ...



- : рекомендуется при скорости вала не более 2 м/с
- : рекомендуется при скорости вала более 20 м/с
- +: рекомендуется при скорости вала до 20 м/с
- : не имеет регламентации по скорости вала

Для размещения крепления изображенного редуктора к раме, плите на корпусе изготовлены _____ и отверстия.



- : проушины; 2
- : фланцы; 3
- +: ниши; 4
- : выступающие лапы; 5

Если вращающий момент ведущего вала, обозначенного n_1 , меньше, чем ведомого вала, обозначенного n_2 , то на схеме изображен ...:

- +: редуктор цилиндрический
- : редуктор червячный
- : мультипликатор цилиндрический
- : редуктор конический

Лабораторные работы

В методических разработках к лабораторным работам приведены цель и программа работы, основные методические указания к их выполнению, содержание отчета, контрольные вопросы и список рекомендуемой литературы.

5.2. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета в 6 семестре ОФО. Задание на зачет состоит из задачи и устного собеседования по пройденным разделам курса. На зачете студент может набрать максимум 30 баллов.

Вопросы к зачету

1. Классификация мехтронных модулей по конструктивным признакам.
2. Преобразователи движения.
3. Реечные передачи
4. Планетарные передачи.
5. Волновые передачи.
6. Общие сведения о деталях машин. Требования к деталям машин.

7. Работоспособность и надежность изделий.
8. Проектирование и расчет типовых изделий.
9. Конструктивные особенности и параметры цилиндрических зубчатых передач.
10. Конструктивные особенности и параметры конических зубчатых передач.
11. Конструктивные особенности и параметры червячных зубчатых передач.
12. Виды разрушения зубьев зубчатых колес. Критерии работоспособности и расчета зубчатых передач
13. Станины, плиты направляющие и коробки. Конструкции. Назначения
14. Силы действующие на валы и оси зубчатых колес
15. Материалы для изготовления зубчатых колес. Точность изготовления зубчатых колес и передач
16. Цепные передачи. Классификация. Основные параметры цепных передач.
17. Силы, действующие в червячном зацеплении
18. Расчет зубьев цилиндрических прямозубых колес на изгиб
19. Критерии работоспособности и расчет ременных передач
20. Порядок расчета ременных передач
21. Выбор допускаемых напряжений в зубчатых передачах
22. Передача винт-гайка. Расчеты на прочность.
23. Критерии работоспособности и расчета цепных передач. Подбор цепей в цепных передачах
24. Зубчатые передачи. Параметры и конструкции зубчатых передач

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Контролируемые компетенции (часть компетенций)	Результаты обучения (объекты оценивания)	Основные показатели оценки результатов	Оценочные средства
ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств	Знать: о методах решения инженерных задач при разработке, производстве и эксплуатации мехатронных и робототехнических систем; - средства САПР для разработки конструкторской проектной документации механических сборочных единиц и деталей мехатронных и робототехнических систем; - теорию, расчет и конструирование деталей и узлов мехатронных модулей. Уметь:	Общие сведения. Классификация механических передач вращательного движения. Главные характеристики передач. Кинематика и динамика механических передач вращательного движения. Геометрические параметры передач. Силовые соотношения передач. Кинематика. Особенности конструкции, работы и расчета передач мехатронных и робототехнических систем.	практическое занятие, лабораторная работа, тестирование, контрольная работа, зачет

автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;	и	конструировать детали и узлы мехатронных модулей с учетом требований технологичности и экономичности в сочетании с определяющими критериями работоспособности; - использовать международный опыт по разработке инновационной мехатронной и робототехнической продукции; Владеть: средствами и методами систем автоматизированного проектирования и моделирования мехатронных и робототехнических систем; методами разработки конструкторской и проектной документации мехатронных и робототехнических систем для использования в решении задач профессиональной деятельности.		
---	---	---	--	--

6.2. Промежуточная аттестация

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 4 семестре проводится по следующей шкале, применяемой на зачете:

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
6	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный (частичный) ответ на теоретический вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного

	контроля, на зачёте не ответил на теоретический вопрос и не решил задачу.	контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или решил задачу. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.
--	---	--

7 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Егоров О.Д., Подураев Ю.В. Конструирование мехатронных модулей. М.: ИЦ МГТУ «СТАНКИН», 2004.-360 с.
2. Лукинов А.П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств.-1-е изд., - Санкт-Петербург: Лань, 2012.
3. Подураев Ю.В. Мехатроника. Основы, методы, применение.— М.: Машиностроение, 2007.— 256 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5207.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Егоров О.Д. Механика роботов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Егоров О.Д.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2007.— 226 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/46686.html>.— ЭБС «IPRbooks»
4. Гузенков П.Г. Детали машин. М.: Высшая школа, 1986, (85 экз).
5. Иванов М.Н. Детали машин. М., 1986, (50 экз).

7.2 Дополнительная литература

1. Крутов В.Н. Графические изображения некоторых принципов конструирования в машиностроении/ Н.В. Крутов, Ю.М. Зубаев, И.В. Демидович, и др. 1-е изд.-Санкт-Петербург: Лань,2010.-544 с.
2. Детали машин. Атлас конструкций. Под ред. Д.Н. Решетова, М.: Машиностроение, 1972, (2 экз).
3. Дунаев П.Ф. и др. Конструирование узлов и деталей машин. М.: Высшая школа, 1985, (37 экз).
4. Чернавский С.А. и др. Проектирование механических передач. М.: Машиностроение, 1984, (3 экз).
5. Давыдов И.Ш. Методические указания по курсовому проектированию по деталям машин. Нальчик, КБГУ, 1976, (18 экз).
6. Иванов М.Н., Иванов В.Н. Детали машин. Курсовое проектирование. М.: Высшая школа, 1975 (48 экз).

7.3 Интернет-ресурсы

1. <http://www.kbsu.ru>
2. <http://www.lib.kbsu.ru>
3. window.edu.ru/catalog Каталог Единое окно доступа к образовательным ресурсам
4. Справочная правовая система «Гарант». URL: <http://www.garant.ru>.
5. <http://www.open.kbsu.ru> - Открытый университет
6. <http://elib.altstu.ru/> elib/int.htm - Образовательные ресурсы Интернета
7. <http://lib-bkm.ru/load/2-1-0-20> - Библиотека машиностроителя
8. <http://www.knigafund.ru/> - ЭБС Книгафонд
9. <http://www.iprbookshop.ru> - ЭБС «IPR book»
10. <http://www.viniti.ru> - РЖ ВИНТИ. Электронный Банк данных реферативных журналов ВИНТИ РАН по широкому спектру наук

11. <http://www2.viniti.ru/> - электронный каталог научно-технической продукции
12. <http://kontrol-stankov.com/>
13. <http://www.info-ua.com/> - Тенденции современного станкостроения
14. Справочная правовая система «КонсультантПлюс». URL: <http://www.consultant.ru>

7.4 Методические указания к лабораторным занятиям

1. Шогенов Б.В. Учебное пособие. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2018. –95 с.

7.5 Периодические издания

1. "СТИН".
2. "Вестник машиностроения".
3. "Известия вузов. Машиностроение"
4. "Вестник МГТУ. Машиностроение";
5. "Прикладная механика";
6. «Справочник. Инженерный журнал»;
7. «Контроль. Диагностика»;
8. <http://www.delpress.ru> - подписка на журналы
- 9.

7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

Программное обеспечение

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition.
- МойОфис Стандартный
- Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1
- ABBYY FineReader 15 Business Прикладные программы для реализации различных методов одномерного и многомерного поиска, решения практических задач оптимизации.

Базы данных

Электронный каталог библиотеки КБГУ

7.7 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. <http://www.diss.rsl.ru> – ЭБД РГБ - Электронные версии полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки
2. <http://www.scopus.com> – Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии». Реферативная и аналитическая база данных
3. <http://elibrary.ru> – Электронная библиотека научных публикаций.
4. <http://polpred.com> – Обзор СМИ России и зарубежья. Полные тексты + аналитика из 600 изданий по 53 отраслям
5. <https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts> - Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
6. <http://www.consultant.ru/> - справочно-правовая система Консультант Плюс
7. <http://www.garant.ru> - СИС «Гарант».

7.7 Программное обеспечение информационно-коммуникационных технологий

Лицензионные программные продукты, используемые при изучении дисциплины приведены в таблице.

Производитель программного продукта	Наименование программного продукта
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr A

	Faculty EES
MSAcademicEES	Office 365 ProPlusEdu ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr STUUseBnft Student EES
MSAcademicEES	Core CALClient Access License ALNG LicSAPk MVL DvcCAL A Faculty EES
Kaspersky	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational License
DrWeb	Dr.Web Desktop Security Suite Антивирус + Центр управления на 12 мес., 200 ПК
Ascon	Учебный Комплект Компас 3D v18 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении, лицензия.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях (аудиториях) для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия.

Лабораторные работы, проводятся в компьютерном классе с современным компьютерным оборудованием, использующим в процессе обучения студентов программное обеспечение, прописанное в п. 7.6.

Для самостоятельной работы обучающихся имеются помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
 - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невидимого доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
 - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
 - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
 - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
 - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные

помещения, объекту питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Приложение 1

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)

в рабочей программе по дисциплине «Детали машин» по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Профиль «Технология машиностроения» на _____ учебный год.

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Рекомендовано на заседании кафедры «Технология и оборудование автоматизированного производства», протокол № ____ от "___" _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /