

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра прикладной механики
(ПрМ_МТФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра прикладной механики
(ПрМ_МТФ)**

наименование кафедры

**канд. техн. наук, доцент Митяев
А.Е.**

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДИСЦИПЛИНЫ
СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ
КОНСТРУИРОВАНИЯ**

Дисциплина Б1.Б.20.06 ДИСЦИПЛИНЫ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ
Детали машин и основы конструирования

Направление подготовки / 23.05.02 Транспортные средства
специальность специального назначения специализация
23 05 02 03 Наземные транспортные

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2016

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

230000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 23.05.02 Транспортные средства специального назначения специализация 23.05.02.03 Наземные транспортные средства и комплексы аэродромно-технического обеспечения полетов авиации

Программу
составили

канд.техн.наук, доцент , Митяев А.Е.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» (ДМиОК) призвана обеспечить формирование у студентов знаний о теории, методиках расчетов, а также основах конструирования деталей и узлов машин, с формированием навыков разработки и оформления конструкторской документации.

Дисциплина ДМиОК рассматривает большое количество классов и типов деталей и механизмов изучаемых конструкций (общемашиностроительного применения) при общности расчетов по основным определяющим критериям изучение которых преследует следующие цели:

1) закрепление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла, предусмотренных учебным планом в соответствии с государственным образовательным стандартом;

2) предоставление знаний, необходимых для последующего освоения дисциплин вариативной части математического и естественнонаучного цикла, а также дисциплин базовой и вариативной частей профессионального цикла, предусмотренных учебным планом в соответствии с государственным образовательным стандартом;

3) формирование у студентов знаний, умений и навыков обеспечения основных стандартов, использования справочной литературы и вычислительной техники при изучении дисциплины ДМиОК, а также владение методами определения оптимальных параметров деталей и механизмов по их кинематическим и силовым характеристикам с учетом наиболее значимых критериев работоспособности, используемых при выполнении работ по созданию, монтажу, вводу в действие, техническому обслуживанию, эксплуатации, диагностике и ремонту технологических машин и оборудования.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» основываются на необходимости получения студентом знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями ФГОС ВО на основе которых формируются соответствующие компетенции.

Изучение дисциплины «Детали машин и основы конструирования» преследует решение следующих задач:

1) ознакомление с общими принципами проектирования и

конструирования, построение моделей и алгоритмов расчетов изделий машиностроения по основным критериям работоспособности, что необходимо при оценке надежности действующего оборудования отрасли в условиях эксплуатации, а также в процессе его модернизации или создания нового;

2) обучением методами теоретического анализа конструкций, механизмов, узлов и деталей технологических машин и оборудования, а также изучение основ конструирования и критериев работоспособности типовых: деталей, узлов, механизмов и машин;

3) формированием навыков использования ЕСКД (единая система конструкторской документации) и стандартов, технической справочной литературы и современной вычислительной техники, а также способностей самостоятельного применения методов расчета и конструирования работоспособных деталей, с учетом необходимых материалов и наиболее подходящих способов получения заготовок, и механизмов по заданным входным или выходным характеристикам

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОК-1: способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОПК-2: способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности
ПК-9: способностью сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, экологичности и конкурентоспособности
ПСК-3.1: способностью к профессиональной деятельности на всех стадиях разработки наземных транспортных средств и комплексов аэродромно-технического обеспечения полетов авиации с использованием передовых методов расчета и проектирования, исследований и испытаний

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Начертательная геометрия и инженерная графика
Использование законов физики и природы в инженерной деятельности

Математика

Теория механизмов и машин

История развития техники

История развития транспортных средств

Материаловедение

Сопротивление материалов

Метрология, стандартизация и сертификация

Теоретическая механика

Машины и агрегаты для обслуживания воздушных судов

Машины и агрегаты для содержания аэродромов

Конструкторская практика

Теория решения изобретательских задач

Сооружения и оборудование складов авиационных горюче-
смазочных материалов

Системы автоматизированного проектирования в
авиатопливообеспечении

Надёжность транспортных средств специального назначения

Проектирование транспортных средств специального назначения

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр	
		5	6
Общая трудоемкость дисциплины	7 (252)	3,5 (126)	3,5 (126)
Контактная работа с преподавателем:	2,92 (105)	1,5 (54)	1,42 (51)
занятия лекционного типа	1,47 (53)	1 (36)	0,47 (17)
занятия семинарского типа			
в том числе: семинары			
практические занятия	1,44 (52)	0,5 (18)	0,94 (34)
практикумы			
лабораторные работы			
другие виды контактной работы			
в том числе: групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иная внеаудиторная контактная работа:			
групповые занятия			
индивидуальные занятия			
Самостоятельная работа обучающихся:	3,08 (111)	1 (36)	2,08 (75)
изучение теоретического курса (ТО)			
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КП)	Да	Нет	Да
курсовая работа (КР)	Нет	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен)	1 (36)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Механические передачи	36	18	0	36	
2	Конструктивные элементы приводов	3	17	0	54	
3	Соединения деталей машин	14	17	0	21	
Всего		53	52	0	111	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>ВВЕДЕНИЕ В ДИСЦИПЛИНУ. Инженерное проектирование. Цель, задачи и основные разделы дисциплины. Классификация деталей машин. Требования, предъявляемые к деталям. Работоспособность детали. Методы оценки работоспособности: прочности, жесткости, износостойкости, долговечности, точности.</p>	4	0	0
2	1	<p>ВИДЫ МЕХАНИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ Классификация механических передач. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.</p>	4	0	0
3	1	<p>ЗУБЧАТЫЕ ПЕРЕДАЧИ Достоинства, недостатки и применение. Основы теории зубчатого зацепления. Понятие о коррегировании зубчатых передач и его влияние на работоспособность. Виды разрушения зубчатых колес. Материалы зубчатых колес. Определение допускаемых напряжений.</p>	4	0	0

4	1	<p>ЦИЛИНДРИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ Цилиндрические передачи эвольвентного зацепления. Силы в зацеплении. Проектный и проверочный расчеты цилиндрической передачи. Особенности расчетов на прочность цилиндрической косозубой передачи.</p>	4	0	0
5	1	<p>КОНИЧЕСКИЕ ПЕРЕДАЧИ Геометрические параметры конических зубчатых колес. Силы в зацеплении. Расчет конических зубчатых колес на прочность.</p>	4	0	0
6	1	<p>ЧЕРВЯЧНЫЕ ПЕРЕДАЧИ Достоинства и недостатки. Геометрические параметры червячных передач. Критерий работоспособности и расчета. Материалы. Расчет допускаемых напряжений. Тепловой расчет. Определение КПД.</p>	4	0	0

7	1	<p>РЕМЕННЫЕ И ЦЕПНЫЕ ПЕРЕДАЧИ</p> <p>Достоинства, недостатки и область применения. Основные геометрические соотношения. Силы в ветвях ремня. Виды разрушения ремней. Долговечность. Натяжение ремня. Цепные передачи. Достоинства, недостатки и применение. Приводные цепи. Основные геометрические соотношения. Силы в ветвях. Расчет на износостойкость.</p>	6	0	0
8	1	<p>ВАЛЫ И ОПОРЫ</p> <p>Валы и оси. Материалы осей и валов. Проектный и проверочный расчет валов. Расчет на усталостную прочность. Проектный и проверочный расчет осей. Подшипники скольжения. Конструкция, режимы трения. Достоинства, недостатки и применение. Виды разрушения, материалы. Подшипники качения. Достоинства, недостатки и применение. Виды разрушения, материалы. Классификация, маркировка, виды разрушения. Расчет на долговечность. Расчет на статическую грузоподъемность. Расчет на динамическую грузоподъемность.</p>	6	0	0

9	2	КОРПУСА И ЭЛЕМЕНТЫ ПРИВОДА Конструирование корпусных изделий, узлов и агрегатов электромеханического оборудования. Натяжные устройства. Предохранительные и защитные элементы.	2	0	0
10	2	МУФТЫ Общие сведения. Классификация. Неуправляемые муфты. Управляемые муфты. Самоуправляемые муфты.	1	0	0
11	3	КОНСТРУКЦИИ И РАСЧЕТЫ РАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ Разъемные соединения: Шпоночные, штифтовые и шлицевые соединения. Метод подбора, основные параметры. Резьбовые соединения. Типы резьбы и крепежных деталей. Расчет болтового соединения при действии силы затяжки и внешней нагрузки (силы и момента).	6	0	0

12	3	<p>КОНСТРУКЦИИ И РАСЧЕТЫ НЕРАЗЪЕМНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ПРОЧНОСТЬ</p> <p>Неразъемные соединения: Сварные, заклепочные соединения.</p> <p>Соединения пайкой, склеиванием и запрессовкой. Типы соединительных швов. Основные параметры. Условия работоспособности.</p>	6	0	0
13	3	<p>УПРУГИЕ ЭЛЕМЕНТЫ</p> <p>Общие сведения. Конструкции и расчет пружин. Порядок расчета пружин сжатия и растяжения. Порядок расчета витой цилиндрической пружины кручения.</p>	2	0	0
Итого			52	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Правила оформления отчета по заданиям самостоятельной работы. Виды расчетов в ДМиОК.	1	0	0
2	1	Решение заданий на тему «Подбор электродвигателя. Кинематический расчет привода».	1	0	0

3	1	Решение заданий на тему «Проектирование цилиндрических зубчатых передач». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проектирование цилиндрических зубчатых передач». Выполнение тестовых заданий по теме «Подбор электродвигателя. Кинематический расчет привода» в системе электронного обучения на сайте СФУ.	2	0	0
4	1	Решение заданий на тему «Проектирование конических зубчатых передач». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проектирование цилиндрических зубчатых передач». Выполнение тестовых заданий по теме «Проектирование цилиндрических зубчатых передач» в системе электронного обучения на сайте СФУ.	2	0	0
5	1	Решение заданий на тему «Проектирование червячных передач». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проектирование конических зубчатых передач». Выполнение тестовых заданий по теме «Проектирование конических зубчатых передач» в системе электронного обучения на сайте СФУ.	2	0	0

6	1	Решение заданий на тему «Проектирование ременных передач». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проектирование червячных передач». Выполнение тестовых заданий по теме «Проектирование червячных передач» в системе электронного обучения на сайте СФУ.	2	0	0
7	1	Решение заданий на тему «Проектирование цепных передач». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проектирование ременных передач». Выполнение тестовых заданий по теме «Проектирование ременных передач» в системе электронного обучения на сайте СФУ.	2	0	0
8	1	Решение заданий на тему «Проектирование валов. Эскизная компоновка редуктора». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проектирование цепных передач». Выполнение тестовых заданий по теме «Проектирование ременных передач» в системе электронного обучения на сайте СФУ.	4	0	0

9	1	Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проектирование валов. Эскизная компоновка редуктора». Выполнение итоговых тестовых заданий по модулю в системе электронного обучения на сайте СФУ. Защита отчета по заданиям самостоятельной работы.	2	0	0
10	2	Особенности состава и оформления курсового проекта. Решение заданий на тему «Силовая схема нагружения валов редуктора».	2	0	0
11	2	Решение заданий на тему «Проектирование валов редуктора». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Силовая схема нагружения валов редуктора». Выполнение тестовых заданий по теме «Силовая схема нагружения валов редуктора» в системе электронного обучения на сайте СФУ.	4	0	0
12	2	Решение заданий на тему «Проектирование валов редуктора». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Силовая схема нагружения валов редуктора». Выполнение тестовых заданий по теме «Силовая схема нагружения валов редуктора» в системе электронного обучения на сайте СФУ.	2	0	0

13	2	Решение заданий на тему «Проверочные расчеты подшипников качения». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проверочные расчеты валов редуктора». Выполнение тестовых заданий по теме «Проверочные расчеты валов редуктора» в системе электронного обучения на сайте СФУ.	1	0	0
14	2	Решение заданий на тему «Проектирование деталей редуктора». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проверочные расчеты подшипников качения». Выполнение тестовых заданий по теме «Проверочные расчеты подшипников качения» в системе электронного обучения на сайте СФУ.	2	0	0
15	2	Решение заданий на тему «Выбор и расчет муфты». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проектирование деталей редуктора». Выполнение тестовых заданий по теме «Проектирование деталей редуктора» в системе электронного обучения на сайте СФУ.	1	0	0
16	2	Решение заданий на тему «Натяжные устройства передач гибкой связью». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Выбор и расчет муфты». Выполнение тестовых заданий по теме «Выбор и расчет муфты» в системе электронного обучения на сайте СФУ.	1	0	0

17	2	Решение заданий на тему «Проектирование рамы привода». Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Натяжные устройства передач гибкой связью». Выполнение тестовых заданий по теме «Натяжные устройства передач гибкой связью» в системе электронного обучения на сайте СФУ.	2	0	0
18	2	Проверка выполненных самостоятельно заданий по теме «Проектирование рамы привода». Выполнение тестовых заданий по теме «Проектирование рамы привода» в системе электронного обучения на сайте СФУ. Выполнение итоговых тестовых заданий по модулю в системе электронного обучения на сайте СФУ. Защита курсового проекта.	2	0	0
19	3	Выбор темы заданий и особенности работы в электронном обучающем курсе в информационной обучающей среде e.sfu-kras.ru. Правила оформления отчетов по лабораторным работам. Процедура их защиты.	2	0	0
20	3	Лабораторная работа № 1 «Конструкции и расчеты неразъемных соединений на прочность»	4	0	0
21	3	Проверка заданий лабораторной работы № 1 «Конструкции и расчеты неразъемных соединений на прочность». Прием защит.	2	0	0

22	3	Лабораторная работа № 2 «Конструкции и расчеты разъемных соединений на прочность»	4	0	0
23	3	Проверка заданий лабораторной работы № 1 «Конструкции и расчеты неразъемных соединений на прочность». Прием защит.	2	0	0
24	3	Проверка заданий лабораторных работ. Прием защит	3	0	0
Итого			52	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Итого					

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Гулиа Н. В., Юрков С. А., Клоков В. Г., Гулиа Н. В.	Детали машин: учебник	Москва: Лань, 2013
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Решетов Д. Н.	Детали машин: учебник для студентов машиностроит. и мех. спец. вузов	Москва: Машиностроение, 1989
Л2.2	Дунаев П. Ф., Леликов О. П.	Детали машин. Курсовое проектирование	Москва: Машиностроение, 2013

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Детали машин и основы конструирования (первый семестр) [Электронный ресурс] : электронный обучающий курс / А. В. Колотов, М. А. Мерко. - Красноярск : СФУ, 2015. - URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/>

2. Детали машин и основы конструирования (второй семестр) [Электронный ресурс] : электронный обучающий курс / А. В. Колотов, М. А. Мерко. - Красноярск : СФУ, 2015. - URL: <https://e.sfu-kras.ru/course/>

3. Леликов, О. П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин : конспект лекций по курсу «Детали машин» / О. П. Леликов. - М. : Машиностроение, 2008. - 464 с.

4. Леликов, О. П. Конструирование узлов и деталей машин / О. П. Леликов. - М. : Высшая школа, 2004. - 447 с.

5. Ничипорчик, С. Н. Детали машин в примерах и задачах: Учеб. пособие / С. Н. Ничипорчик, М. И. Корженцевский, В. Ф. Калачев и др.; Под общ. ред. С. Н. Ничипорчика. – 2-е изд. – Мн.: Выш. школа, 1981 – 432 с. ил.

6. Кузьмин, А. В. Расчеты деталей машин: Справ. пособие / А. В. Кузьмин, И. М. Чернин, Б. С. Козинцов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Мн.: Выш. шк., 1986. – 400 с: ил.

7. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. Т. 1. - 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И. Н. Жестковой. - М.: Машиностроение, 2001. - 920 с.

8. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. Т. 2. - 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И. Н. Жестковой. - М.: Машиностроение, 2001. - 912 с.

9. Анурьев, В. И. Справочник конструктора-машиностроителя: в 3 т. Т. 3. - 8-е изд., перераб. и доп. Под ред. И. Н. Жестковой. - М.: Машиностроение, 2001. - 864 с.

10. Шейнблит, А. Е. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. Пособие / А. Е. Шейнблит 2-е изд., перераб. и дополн. — Калининград: Янтар. сказ. 2002. — 454 с: ил., черт

11. Курмаз, Л.В. Детали машин. Проектирование: Справочное учебно-методическое пособие / Л.В. Курмаз, А.Т. Скойбеда. – М.: Вышш. шк., 2004. – 309 с: ил.

12. Решетов, Д. Н. Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 1 Б. А. Банков. В. Н. Богачей. А. В. Буланже и др.; Под общ. ред. д-ра техн. наук проф. Д. Н. Решетова. – 5-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение. 1992. 352 с: ил.

13. Решетов, Д. Н. Детали машин: Атлас конструкций: Учеб. пособие для студентов машиностроительных специальностей вузов. В 2-х ч. Ч. 2 Б. А. Банков. В. Н. Богачей. А. В. Буланже и др.; Под общ. ред. д-ра техн. наук проф. Д. Н. Решетова.–5-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение. 1992. 296 с: ил.

14. Иванов, М. Н. Детали машин. Учебник для машиностроительных специальностей вузов/М. Н. Иванов, В. А. Финогенов – 10-е изд., испр. – М.: Высш. шк., 2006. – 408 с: ил.

15. Чернавский, С.А. Курсовое проектирование деталей машин: Учеб. пособие / С.А. Чернавский, К.Н. Боков, И.М. Чернин и др. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2011. – 414 с. ил.

16. Справочник по геометрическому расчету эвольвентных зубчатых и червячных передач / под ред. И. А. Болотовского. - 2-е изд., перераб. и доп. - М: Машиностроение, 1986. 448 с.

17. СТО 4.2-07-2014. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности [текст] / разработ. Е. Н. Осокин, Л. В. Белошапко, М. И. Губанова. - Введ. 09.01.2014. - Красноярск : ПЦ БИК СФУ, 2014. - 60 с.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Microsoft Office Word 2007 и выше.
9.1.2	Microsoft Office Excel 2007 и выше.
9.1.3	КОМПАС-ВД Бесплатная учебная версия [Электронный ресурс] / Аскон. - URL: http://edu.ascon.ru/main/download/cabUshow_me_content=1 (инструкция по установке и использованию описана на сайте разработчика).
9.1.4	Microsoft Office Power Point 2007 и выше.
9.1.5	Любой браузер: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari 6 и выше, Internet Explorer 9 и выше (бесплатные версии на сайтах разработчиков).
9.1.6	Информационная обучающая система СФУ e.sfu-kras.ru .

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Не требуется
-------	--------------

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционная аудитория, оснащенная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа и лабораторных занятий, оборудованная универсальной маркерной доской (экраном) и проектором, а также доступом в интернет по беспроводным сетям.

Комплекты моделей: - зубчатые механизмы; - передачи гибкой связью; - подшипники качения.

Проведение лекционных и практических занятий сопровождается иллюстрацией слайдов презентаций, выполненных в Microsoft Office Power Point и содержащих теоретический материал, а также поясняющие анимационные ролики.