

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.15 Основы проектирования продукции

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль)

27.03.01.31 Стандартизация, сертификация и метрология

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., Доцент, Е.В. Брюховецкая

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» (ДМиОК) призвана дать студенту знания, необходимые для последующего изучения специальных дисциплин и в дальнейшей его профессиональной деятельности непосредственно в условиях производства, управления, исследования и проектирования.

В полной мере использовать сведения, полученные студентами при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла таких, как высшая математика, физика и естествознание, инженерная и компьютерная графика, информатика и информационные технологии, физические основы материаловедения.

Заложить основу конструкторской подготовки студента, необходимую для последующего изучения специальных дисциплин, а также дать студенту знания, умения и навыки по принципам конструирования наземных транспортно-технологических средств, типовых сборочных единиц с учетом требований технологичности, промышленного дизайна.

Целью курса «Детали машин и основы конструирования» является:

1) использование знаний, полученных студентами при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла таких, как высшая математика, физика и естествознание, инженерная и компьютерная графика, информатика и информационные технологии, физические основы материаловедения;

2) предоставление знаний об общих принципах проектирования и конструирования, построения моделей и алгоритмов расчётов деталей машин по основным критериям работоспособности и надёжности в условиях эксплуатации. Эти знания необходимы в дальнейшей профессиональной деятельности специалиста непосредственно в условиях производства, исследования, управления и конструирования;

3) формирование у будущих специалистов общетехнических, конструкторских и исследовательских навыков. В результате изучения курса «Детали машин и основы конструирования» будущий специалист должен уметь использовать общие методы проектирования, расчета и конструирования механизмов и машин для создания высокопроизводительных, высокотехнологичных, надежных и экономичных машин;

4) овладение современными методами теоретического анализа конструкций, механизмов, узлов и деталей приборов. Изучение основ конструирования и критериев работоспособности типовых деталей,

узлов и механизмов. Развитие творческих способностей студентов;

5) получение навыков использования стандартов, справочно-технической литературы, современной вычислительной техники, разработки алгоритмов и моделей проектирования, проведения экспериментов на лабораторных установках и обработки их результатов.

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» входит в цикл дисциплин, призванных обеспечить общетехническую подготовку

специалистов. Она предусматривает формирование у будущих специалистов инженерного мышления, а также навыков построения моделей и алгоритмов расчётов типовых механизмов и машин по основным критериям работоспособности и оптимальности. В результате изучения этой дисциплины создается база для успешного усвоения дисциплин специализаций.

## 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) обучение 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) формирование 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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-11: Способен разрабатывать и актуализировать документы по стандартизации, регламентирующих разработку и выпуск продукции</b>	
ИД-1.ПК-11: Разрабатывает и актуализирует документы по стандартизации, регламентирующих разработку и выпуск продукции	современные документы по стандартизации, регламентирующие разработку и выпуск продукции на профессиональном уровне документы по стандартизации, регламентирующие разработку и выпуск продукции на базовом уровне документы по стандартизации, регламентирующие разработку и выпуск продукции на необходимом уровне

	<p>разрабатывать и актуализировать документы по стандартизации, регламентирующие разработку и выпуск продукции на профессиональном уровне</p> <p>разрабатывать и актуализировать документы по стандартизации, регламентирующие разработку и выпуск продукции на базовом уровне</p> <p>разрабатывать и актуализировать документы по стандартизации, регламентирующие разработку и выпуск продукции на необходимом уровне</p> <p>навыками разрабатывать и актуализировать документы по стандартизации, регламентирующие разработку и выпуск продукции на профессиональном уровне</p> <p>навыками разрабатывать и актуализировать документы по стандартизации, регламентирующие разработку и выпуск продукции на базовом уровне</p> <p>навыками разрабатывать и актуализировать документы по стандартизации, регламентирующие разработку и выпуск продукции на необходимом уровне</p>
<p><b>ПК-16: Способен организовать работы и проводить метрологическую экспертизу технической документации</b></p>	
<p>ИД-1.ПК-16: Знает основные положения и требования, предъявляемые к проведению метрологической экспертизе</p>	<p>основные положения и требования, предъявляемые к проведению метрологической экспертизе на профессиональном уровне</p> <p>основные положения и требования, предъявляемые к проведению метрологической экспертизе на базовом уровне</p> <p>основные положения и требования, предъявляемые к проведению метрологической экспертизе на необходимом уровне</p> <p>использовать основные положения и требования, предъявляемые к проведению метрологической экспертизе на профессиональном уровне</p> <p>использовать основные положения и требования, предъявляемые к проведению метрологической экспертизе на базовом уровне</p> <p>использовать основные положения и требования, предъявляемые к проведению метрологической экспертизе на необходимом уровне</p> <p>методами применения основных положений и требований, предъявляемых к проведению метрологической экспертизе на профессиональном уровне</p> <p>методами применения основных положений и требований, предъявляемых к проведению метрологической экспертизе на базовом уровне</p> <p>методами применения основных положений и требований, предъявляемых к проведению метрологической экспертизе на необходимом уровне</p>

<p>ИД-2.ПК-16: Организует работы и проводит метрологическую экспертизу технической документации</p>	<p>этапы проведения метрологической экспертизы технической документации на профессиональном уровне  этапы проведения метрологической экспертизы технической документации на базовом уровне  этапы проведения метрологической экспертизы технической документации на необходимом уровне  организовать проведения метрологической экспертизы технической документации на профессиональном уровне  организовать проведения метрологической экспертизы технической документации на базовом уровне  организовать проведения метрологической экспертизы технической документации на необходимом уровне  навыками проведения метрологической экспертизы технической документации на профессиональном уровне  навыками проведения метрологической экспертизы технической документации на базовом уровне  навыками проведения метрологической экспертизы технической документации на необходимом уровне</p>
<p><b>ПК-2: Способен разрабатывать и внедрять новые методы и средства технического контроля</b></p>	
<p>ИД-1.ПК-2: Владеет информацией в области современных средств измерений и контроля</p>	<p>современные средства измерения и контроля на профессиональном уровне  современные средства измерения и контроля на базовом уровне  современные средства измерения и контроля на необходимом уровне  использовать современные средства измерения и контроля на профессиональном уровне  использовать современные средства измерения и контроля на базовом уровне  использовать современные средства измерения и контроля на необходимом уровне  информацией в области современных средств измерений и контроля на профессиональном уровне  информацией в области современных средств измерений и контроля на базовом уровне  информацией в области современных средств измерений и контроля на необходимом уровне</p>
<p>ИД-2.ПК-2: Владеет современными методами и приемами проектирования</p>	<p>современные методы и приемы проектирования  использовать современные методы и приемы проектирования  навыками применения современных методов и приемов проектирования</p>

ИД-3.ПК-2: Разрабатывает и внедряет новые методы и средства технического	новые методы и средства технического контроля использовать новые методы и средства технического контроля
контроля	новыми методами и средствами технического контроля

#### **1.4 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)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Да	
курсовая работа (КР)	Нет	



### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Механические передачи. Валы и оси. Подшипники. Соединения. Муфты</b>									
	1. Цель, задачи и основные разделы дисциплины. Требования предъявляемые при создании новой машины. Критерии работоспособности. Классификация деталей машин.	2							
	2. Механические передачи. Классификация механических передач. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах.	2							
	3. Зубчатые передачи. Достоинства, недостатки и применение. Классификация. Основы теории зубчатого зацепления. Понятие о коррегировании зубчатых передач и его влияние на работоспособность. Виды разрушения зубчатых колес. Материалы зубчатых колес. выбор материала зубчатых колес. Определение допускаемых напряжений.	2							

<p>4. Цилиндрическая прямозубая передача. Достоинства и недостатки, применение. Основные геометрические параметры. Силы в зацеплении. Вывод формул проверочного и проектного расчетов на изгиб для цилиндрической прямозубой передачи. Вывод формул проверочного и проектного расчетов на контакт для цилиндрической прямозубой передачи.</p>	2							
<p>5. Цилиндрическая косозубая передача. Достоинства и недостатки, применение. Эквивалентное колесо. Основные геометрические параметры. Силы в зацеплении. Расчет на изгиб цилиндрических косозубых передач. Расчет на контакт цилиндрических косозубых передач.</p>	2							
<p>6. Конические передачи. Достоинства и недостатки, применение. Геометрические параметры конических зубчатых колес. Эквивалентное колесо. Силы в зацеплении. Расчет на изгиб конических передач. Расчет на контакт конических передач.</p>	2							
<p>7. Червячные передачи. Достоинства и недостатки, применение. Классификация червячных передач. Геометрические параметры червячных передач. Силы в зацеплении. Выбор материала червяка и червячного колеса. Допускаемых напряжений. Основные виды разрушения. Расчет на изгиб червячных передач. Расчет на контакт червячных передач</p>	2							

<p>8. Ременные передачи. Достоинства и недостатки, применения. Классификация ременных передач. Основные геометрические соотношения. Плоскоременная передача. Типы плоских приводных ремней. Клиноременная передача. Типы плоских приводных ремней. Критерии работоспособности ременных передач. Силы в ветвях ремня. Скольжение ремня. Передаточное отношение</p>	2							
<p>9. Ременные передачи. Напряжения в ремне. Кривые скольжения. Допускаемая удельная окружная сила. КПД ременных передач. Виды разрушения ремней. Расчет ременных передач по тяговой способности. Долговечность ремня.</p>	2							
<p>10. Цепные передачи. Достоинства и недостатки, применение. Типы приводных ремней. Основные геометрические соотношения. Силы в ветвях цепи. Расчет цепной передачи на износостойкость.</p>	2							
<p>11. Валы и оси. Конструктивные особенности осей и валов. Материалы и термообработка. Критерии работоспособности валов и осей. Проектный расчет валов. Проверочные расчеты валов: расчет на усталостную прочность, расчет на статическую прочность, расчет на жесткость, расчет на колебания. Рекомендации по конструированию валов.</p>	2							

<p>12. Подшипники. Достоинства и недостатки, применение. Классификация. Подшипники качения. Достоинства и недостатки, применение. Классификация подшипников качения и их маркировка. Материалы. Расчет подшипников качения на долговечность. Особенности конструирования узлов подшипников качения. смазка подшипников качения.</p>	2							
<p>13. Соединения деталей машин. Классификация. Сварные соединения. Достоинства и недостатки, применение. Конструктивные разновидности сварных соединений и типы швов. Допускаемые напряжения для сварных соединений. Расчет сварных соединений. Соединения с натягом. Достоинства и недостатки, применение. Расчет на прочность. последовательность подбора посадок с натягом.</p>	2							
<p>14. Резьбовые соединения. Достоинства и недостатки, применение. Классификация резьб. Геометрические параметры резьб. Основные типы резьб. конструктивные формы резьбовых соединений. стандартные крепежные детали. Силовые соотношения в винтовой паре. Момент заворачивания. Самоторможение в винтовой паре. КПД винтовой пары</p>	2							

<p>15. Резьбовые соединения. Класс прочности и материалы резьбовых деталей. Расчет резьбовых соединений на прочность. Первый случай: болт нагружен только внешней растягивающей силой. Второй случай: болт затянут силой, внешняя нагрузка отсутствует. Третий случай: болтовое соединение нагружено поперечной силой. Четвертый случай: болтовое соединение предварительно затянуто и нагружено внешней силой. Пятый случай: болтовое соединение предварительно нагружено и затянуто внецентренной осевой силой.</p>	2							
<p>16. Шпоночные соединения. Разновидности шпоночных соединений. Проверочный расчет шпоночных соединений. Материалы и допускаемые напряжения. Рекомендации по конструированию шпоночных соединений</p>	2							
<p>17. Шлицевые соединения. Разновидности шлицевых соединений. Проверочный расчет шлицевых соединений. Материалы и допускаемые напряжения. Рекомендации по конструированию шлицевых соединений</p>	2							
<p>18. Муфты. Классификация. Назначение. Глухие муфты. Жесткие компенсирующие муфты. Муфты. Упругие муфты. Сцепные муфты. Самоуправляемые муфты. Комбинированные муфты.</p>	2							
<p>19. Анализ технического задания и технического предложения КП. Привод, редуктор. Подбор электродвигателя для привода. Кинематический расчет привода. Выбор материала зубчатых колес. Определение допускаемых напряжений.</p>			2					

20. Проектный и проверочный расчеты закрытой цилиндрической прямозубой передачи на контакт			2					
21. Проектный и проверочный расчеты открытой цилиндрической прямозубой передачи на изгиб.			2					
22. Проектный и проверочный расчеты закрытой цилиндрической косозубой передачи на контакт. Конструирование цилиндрических зубчатых колес.			2					
23. Проектный и проверочный расчеты закрытой конической прямозубой передачи на контакт. Конструирование конических зубчатых колес			2					
24. Проектный и проверочный расчеты открытой конической прямозубой передачи на изгиб.			2					
25. Проектный и проверочный расчеты червячной передачи. Конструирование червячных колес			2					
26. Расчет плоскоременной передачи по тяговой способности и на долговечность.			2					
27. Расчет клиноременной передачи по тяговой способности и на долговечность.			2					
28. Расчет цепной передачи на износостойкость			2					
29. Предварительный расчет валов. Предварительное конструирование валов. Первый этап эскизной компоновки привода. Выбор муфты. Предварительный подбор подшипников качения.			2					
30. Проверочный расчет вала на статическую прочность.			2					
31. Проверочный расчет вала на усталостную прочность. Уточненное конструирование валов			2					
32. Подбор подшипников качения по долговечности			2					

33. Второй этап эскизной компоновки привода. Уточнение длин вала			2					
34. Конструирование корпуса редуктора. Расчет и конструирование корпусных деталей. Смазка редуктора. Выбор масла.			2					
35. Проверочный расчет шпоночных соединений			2					
36. Проверочный расчет шлицевых соединений			2					
37. Изучение теоретического курса (ТО)							18	
38. Курсовое проектирование (КП)							54	
Всего	36		36				72	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Иванов М.Н., Финогенов В.А. Детали машин: учебник.; рекомендовано МО и науки РФ(М.: Высшая школа).
2. Брюховецкая Е. В., Конищева О. В., Брунгардт М. В., Щепин А. Н. Детали машин. Курсовое проектирование: учебное пособие для во (Санкт-Петербург: Лань).
3. Куклин Н. Г., Куклина Г. С. Детали машин: Учебник(Москва: ООО "КУРС").
4. Чернилевский Д. В. Детали машин. Проектирование приводов технологического оборудования: учеб. пособие для вузов(М.: Машиностроение).
5. Брюховецкая Е. В., Мерко М. А., Нестеренко В. В., Колотов А. В. Механика: практикум по решению задач(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
6. Брюховецкая Е. В., Синенко Е. Г., Конищева О. В., Сильченко Н. Н., Беляков Е. В. Прикладная механика: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Office Word 2007 и выше.
2. Microsoft Office Excel 2007 и выше.
3. КОМПАС-BD Бесплатная учебная версия [Электронный ресурс] / Аскон. - URL:[http://edu.ascon.ru/main/download/cabUshow me content=1](http://edu.ascon.ru/main/download/cabUshow%20me%20content=1) (инструкция по установке и использованию описана на сайте разработчика).
4. Microsoft Office Power Point 2007 и выше.
5. Любой браузер: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari 6 и выше, Internet Explorer 9 и выше (бесплатные версии на сайтах разработчиков).
6. Информационная обучающая система СФУ [e.sfu-kras.ru](http://e.sfu-kras.ru).

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**



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

10.2 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.

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

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