

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра конструкторско-
технологического обеспечения
машиностроительных
производств (КТОМСП МТФ)**

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра конструкторско-
технологического обеспечения
машиностроительных**

наименование кафедры

Е.Г.Зеленкова

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И
ДЕТАЛИ МАШИН**

Дисциплина Б1.О.18 Основы проектирования и детали машин

Направление подготовки / 23.03.02 Наземные транспортно-
специальность технологические комплексы

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

230000 «ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Программу
составили

к.т.н., Доцент, Брюховецкая Е.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины заложить основу конструкторской подготовки студента, необходимую для последующего изучения специальных дисциплин, а также дать студенту знания, умения и навыки по принципам проектирования наземных транспортно-технологических машин и комплексов, типовых сборочных единиц с учетом требований технологичности, промышленного дизайна.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины формируются на основе изложения требований к формированию компетенций согласно соответствующим знаниям, умениям, навыкам в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

ОПК-4:Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	
ОПК-4.1:Использует современные информационные технологии для решения задач в профессиональной деятельности	
Уровень 1	методы создания плана научно-исследовательской деятельности, то есть методы выполнения литературного поиска. сроков и последовательности экспериментальной работы, обсуждения и анализа результатов
Уровень 1	составлять плана научно-исследовательской деятельности
Уровень 1	навыками создания плана научно-исследовательской деятельности
ОПК-3:Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;	
ОПК-3.1:Проводит измерения и наблюдения в сфере своей профессиональной деятельности	
Уровень 1	принципы и методы анализа имеющихся ресурсов и ограничений
Уровень 1	создавать принципы и методы анализа имеющихся ресурсов и ограничений
Уровень 1	навыками создания принципов и методов анализа имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-3.2:Осуществляет обработку, формирует демонстрационный материал и представляет экспериментальные данные и результаты испытаний	
ОПК-2:Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом	

экономических, экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов;	
ОПК-2.1:Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экономических ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов	
Уровень 1	способы выбора методов и средств получения, хранения и переработки информации
Уровень 1	осуществлять выбор методов и средств получения, хранения и переработки информации
Уровень 1	навыками выбора методов и средств получения, хранения и переработки информации
ОПК-2.2:Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла транспортно-технологических машин и комплексов	
Уровень 1	современные информационные технологии и программные средства, используемые для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 1	использовать современные информационные технологии и программные средства, используемые для решения задач профессиональной деятельности
Уровень 1	навыками применения современных информационных технологий и программных средства, используемых для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-1:Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
ОПК-1.1:Применяет естественнонаучные и общетехнические подходы при решении задач в профессиональной области	
Уровень 1	классификацию и особенности физических и химических процессов, протекающих на объекте профессиональной деятельности
Уровень 2	методы обработки и анализа данных
Уровень 3	основной круг задач, встречающихся в автомобилестроении и основные методы их решения
Уровень 1	находить наиболее эффективные и новые методы решения основных типов задач, встречающихся в исследуемой области
Уровень 2	собирать и эффективно использовать необходимые данные и применять количественные методы их анализа
Уровень 1	современными методами, методологией научно исследовательской деятельности в области автомобилестроения
ОПК-1.2:Анализирует математические модели в области профессиональной деятельности	
Уровень 1	методы составления математической модели изучаемого процесса, обоснование граничных и начальных условий
Уровень 1	применять полученные математические модели для изучения поставленной задачи
Уровень 1	навыками решения инженерных задач с помощью составления математических моделей, задания граничных и начальных условий
ПК-1:Способен планировать и контролировать выполнения работ по оценке	

эффективности использования в строительном производстве строительных машин и механизмов	
ПК-1.1: Владеет инструментами оценки степени эффективности машин и механизмов	
Уровень 1	степени эффективности машин и механизмов
Уровень 1	оценивать степени эффективности машин и механизмов
Уровень 1	навыками оценки степени эффективности машин и механизмов
ПК-1.2: Способен осуществлять расчеты и анализ показателей эффективности использования строительных машин и механизмов и определять степень эффективности их использования	
Уровень 1	методы расчета и анализа показателей эффективности использования строительных машин и механизмов и методы определения степени эффективности их использования
Уровень 1	выполнять расчеты показателей эффективности использования строительных машин и механизмов и степени эффективности их использования
Уровень 1	навыками использования полученных показателей эффективности использования строительных машин и механизмов и степени эффективности их использования
ПК-5: Способен проводить сводный анализ результатов мероприятий, направленных на повышение эффективности использования в строительном производстве строительных машин и механизмов	
ПК-5.1: Владеет инструментами оценки результатов мероприятий, направленных на повышение эффективности использования в строительном производстве строительных машин и механизмов	
Уровень 1	инструменты оценки результатов мероприятий, направленных на повышение эффективности использования в строительном производстве строительных машин и механизмов
Уровень 1	оценивать результаты мероприятий, направленных на повышение эффективности использования в строительном производстве строительных машин и механизмов
Уровень 1	навыками оценивания результатов мероприятий, направленных на повышение эффективности использования в строительном производстве строительных машин и механизмов
ПК-5.2: Способен осуществлять технико-экономический анализ результатов мероприятий, направленных на повышение эффективности использования строительных машин и механизмов	
Уровень 1	содержание технико-экономического анализа результатов мероприятий, направленных на повышение эффективности использования в строительном производстве строительных машин и механизмов
Уровень 1	осуществлять технико-экономического анализа результатов мероприятий, направленных на повышение эффективности использования в строительном производстве строительных машин и механизмов
Уровень 1	навыками выполнения технико-экономического анализа результатов мероприятий, направленных на повышение эффективности использования в строительном производстве строительных машин и механизмов

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Метрология, стандартизация и сертификация
Физика
Технология конструкционных материалов
Сопротивление материалов
Инженерная и компьютерная графика
Электротехника и электроника
Материаловедение

Метрология, стандартизация и сертификация

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
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
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:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Да	Да
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (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	Введение. Классификация. Критерии работоспособности	4	2	0	0	
2	Зубчатые передачи	0	2	0	0	
3	Цилиндрическая передача	2	2	0	0	
4	Коническая передача	2	2	0	0	
5	Планетарные и волновые передачи	2	2	0	0	
6	Червячная передача. Передача винт гайка	2	2	0	0	
7	Ременные передачи	2	2	0	0	
8	Цепные передачи	2	2	0	0	
9	Валы и оси	6	6	0	0	
10	Подшипники качения и скольжения	6	6	0	0	
11	Соединения разъемные и неразъемные	4	4	0	0	
12	Муфты	4	4	0	72	
Всего		36	36	0	72	

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	Введение. Классификация деталей машин. Требования, предъявляемые к деталям. Работоспособность детали. Методы оценки работоспособности: прочности, жесткости, износостойкости, долговечности, точности	2	0	0
2	1	Зубчатые передачи. Классификация и конструктивные разновидности передач зацеплением. Условия работоспособности. Усилия в зацеплении	2	0	0
3	3	Оценка работоспособности зубчатых цилиндрических передач. Проектные и проверочные расчеты зубчатых передач по условиям контактной и изгибной прочности	2	0	0
4	4	Конические зубчатые передачи. Особенности геометрии и работоспособности конических передач	2	0	0
5	5	Передачи – механические преобразователи движения. Соединение передач в ряды. Планетарные и дифференциальные механизмы. Волновые передачи	2	0	0

6	6	Червячные передачи. Параметры червячной передачи. Основные виды отказов и критерии работоспособности. Расчет червячных передач на контактную прочность и изгиб. Расчет на нагрев. Передача винт-гайка	2	0	0
7	7	Ременные передачи. Передачи гибкой связью. Особенности расчета, проектирования и конструирования	2	0	0
8	8	Цепные передачи. Их классификация. Методика расчета и проектирования	2	0	0
9	9	Валы и оси. Конструктивные разновидности осей и валов. Применяемые материалы и термообработка.	2	0	0
10	9	Расчет валов и осей. Расчет валов на выносливость и жесткость	2	0	0
11	9	Расчет валов на выносливость и жесткость	2	0	0
12	10	Подшипники качения. Классификация и система условных обозначений. Характеристика и область применения. Критерии работоспособности и виды отказов.	2	0	0

13	10	Подшипники качения. Определение эквивалентной нагрузки для подшипников разных конструкций. Динамическая и статическая грузоподъемность	2	0	0
14	10	Подшипники скольжения. Характеристика и область применения подшипников скольжения. Условия работы подшипников скольжения. Конструкция подшипниковых опор. Материалы трущихся пар и смазочные материалы. Условные расчеты подшипников скольжения	2	0	0
15	11	Разъемные соединения. Шпоночные, штифтовые и шлицевые соединения. Резьбовые соединения. Типы резьбы и крепежных деталей. Расчет болтового соединения при действии силы затяжки и внешней нагрузки (силы и момента)	2	0	0
16	11	Неразъемные соединения. Сварные, заклепочные соединения. Соединения пайкой, склеиванием и запрессовкой. Типы соединительных швов. Основные параметры. Условия работоспособности	2	0	0
17	12	Муфты. Классификация.	2	0	0

18	12	Конструкции муфт постоянного соединения, управляемых и автоматических. Подбор муфт	2	0	0
Результаты			26	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	Выдача заданий на курсовой проект. Содержание курсового проекта. Анализ технического задания и технического предложения.	2	0	0
2	2	Подбор электродвигателя для привода. Кинематический расчет привода.	2	0	0
3	3	Выбор материалов. Расчет допускаемых напряжений. Пример расчета открытой цилиндрической прямозубой передачи на изгибную и контактную прочность.	2	0	0
4	4	Пример расчета закрытой цилиндрической прямозубой передачи на изгибную и контактную прочность.	2	0	0
5	5	Пример расчета открытой цилиндрической косозубой передачи на изгибную и контактную прочность.	2	0	0
6	6	Пример расчета закрытой цилиндрической косозубой передачи на изгибную и контактную прочность.	2	0	0
7	7	Пример расчета открытой конической прямозубой передачи на изгибную и контактную прочность.	2	0	0

8	8	Пример расчета закрытой конической прямозубой передачи на изгибную и контактную прочность.	2	0	0
9	9	Пример расчета закрытой червячной передачи на изгибную прочность.	2	0	0
10	9	Пример расчета закрытой червячной передачи на контактную прочность.	2	0	0
11	9	Пример выполнения эскизной компоновки привода.	2	0	0
12	10	Расчет ременных передач по тяговой способности. Долговечность ремня.	2	0	0
13	10	Расчет цепной передачи на износостойкость	2	0	0
14	10	Предварительный расчет валов. Конструирование валов.	2	0	0
15	11	Пример проектного расчета вала.	2	0	0
16	11	Пример проверочного расчета вала.	2	0	0
17	12	Расчет на усталостную прочность. Обоснование выбора посадок.	2	0	0
18	12	Выбор типа подшипника качения. Расчет подшипников качения на долговечность.	2	0	0
Всего			26	0	0

3.4 Лабораторные занятия

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

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трошин С. И., Докшанин С. Г.	Детали машин и основы конструирования. Смазка деталей машин и смазочные устройства: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 130602.65, 190205.65, 190603.65, 151000.62, 190600.62]	Красноярск: СФУ, 2013

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	Брюховецкая Е. В., Кузнецов Г.А., Конищева О. В.	Детали машин: учеб. пособие	Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011
Л1.2	Березовский Ю.Н., Чернилевский Д.В., Петров М.С., Бородин Н.А.	Детали машин: учебник	Москва: Машиностроение, 2012
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Чернавский С.А., Снесарев Г.А., Козинцов Б.С., Боков К.Н., Чернилевский Д.В., Козинцов Б.С.	Проектирование механических передач: учеб. пособие	Москва: ИНФРА-М, 2013
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Трошин С. И., Докшанин С. Г.	Детали машин и основы конструирования. Смазка деталей машин и смазочные устройства: учеб.-метод. пособие [для студентов спец. 130602.65, 190205.65, 190603.65, 151000.62, 190600.62]	Красноярск: СФУ, 2013
------	---------------------------------	---	--------------------------

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Google Chrome	Google Chrome
Э2	Mozilla Firefox	Mozilla Firefox
Э3	Safari 6 и выше	Safari 6
Э4	Internet Explorer 9 и выше (бесплатные версии Web-браузеров на сайтах разработчиков).	Internet Explorer 9
Э5	Библиотека СФУ	http://lib.sfu-kras.ru/

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Знания, умения и навыки, полученные студентами в ходе изучения данной дисциплины, измеряются контролем за самостоятельной работой студента в виде выполнения самостоятельного задания. Изучение каждого модуля завершается проверкой полученных знаний, умений и навыков в форме самостоятельного задания.

Учебным планом изучения данной дисциплины предусмотрено: самостоятельное изучение и закрепление навыков полученных при выполнении практических работ. Объем самостоятельной работы: 72 часа. Самостоятельная работа студентов состоит из трёх взаимосвязанных частей:

1. Изучение теоретического материала. Темы и объем материала для самостоятельного изучения определяются лектором по источникам, определенным в п. 6.1. и 6.2. Объем самостоятельного изучения по каждой теме в часах определен в п. 3.1.

2. Подготовка к защите лабораторных работ. Темы и объем материала для самостоятельного изучения определяются лектором по источникам, определенным в п. 3.4.

3. Выполнение курсового проекта – 36 часов.

Курсовой проект предназначен для закрепления теоретических знаний студентов. В курсовом проекте (КП) разрабатывается конструкция электромеханического привода (ЭМП), выполняются дополнительные расчеты, оформляется комплект конструкторской документации в соответствии со стандартами.

Задание на КП выдается преподавателем в начале 5-го семестра. Оно содержит исходные данные и перечень задач, которые необходимо решить при работе над КП. В индивидуальном порядке студенты выполняют реальные курсовые работы по заказам предприятий. Возможны варианты заданий на КП по темам дипломного проекта, по заданию кафедры.

Объем графической части КП составляет два-три листа формата А1: сборочный чертеж ЭМП, редуктора со спецификациями; чертежи деталей редуктора (зубчатые, червячные колеса, валы, валы-шестерни, звездочки, шкивы, крышки, стаканы). Объем расчетно-пояснительной записки – 35–50 страниц машинописного текста. Работа оформляется на листах формата А4 или в виде электронных файлов. Защита студентом готового курсового проекта (подписанного преподавателем к защите) осуществляется на кафедре.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	1. Microsoft Office Word 2007, Excel 2007, Visio 2007 и выше.
9.1.2	2. КОМПАС-3D Бесплатная учебная версия [Электронный ресурс] / Аскон. – URL: http://edu.ascon.ru/main/download/cab/?show_me_content=1 (инструкция по установке и использованию описана на сайте разработчика).
9.1.3	3. Любой браузер: Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari 6 и выше, Internet Explorer 9 и выше (бесплатные версии на сайтах разработчиков).
9.1.4	4. Информационная обучающая система СФУ e.sfu-kras.ru.
9.1.5	5. AdobeReader X или AcrobatReader DC или любое программное обеспечение для чтения файлов формата pdf.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	НЕ ТРЕБУЕТСЯ
-------	--------------

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

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

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

Проведение лекционных, семинарских и лабораторных занятий сопровождается иллюстрацией слайдов презентаций, выполненных в Microsoft Office PowerPoint.

При проведении лабораторных и практических занятий используется перечень наглядных пособий в виде деталей и узлов машин.