

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 (КТМСП МТФ)

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра конструкторско-
технологического обеспечения
машиностроительных
производств (КТМСП МТФ)

наименование кафедры

Зеленкова Е.Г.

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ
МАШИН**

Дисциплина Б1.В.04 Основы проектирования машин

Направление подготовки /
специальность 09.03.01.31 Системы автоматизированного
проектирования в машиностроении
по направлению 09 03 01 Информатика и

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

090000 «ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

09.03.01.31 Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

по направлению 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Программу
составили

Доцент, Спирин Е.А

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель дисциплины “Основы проектирования машин” заложить основу конструкторской подготовки студента, необходимую для последующего изучения специальных инженерных дисциплин, а также дать студенту знания, умения и навыки по принципам конструирования инженерных систем, типовых сборочных единиц с учетом комплекса требований технологичности, промышленного дизайна, инженерной психологии является получение студентом возможности расчета и проектирования деталей машин и агрегатов общемашиностроительного назначения в цифровых интегрированных средах.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основные задачи курса: привить студентам навыки оптимизационного синтеза схем и параметров элементов машин общемашиностроительного назначения; обеспечивать работоспособность элементов машин по всем критериям отказов; грамотно и эффективно проектировать элементы машин в цифровых CAD/CAE-средах;

Задачей изучения дисциплины является формирование представлений об общих методах конструирования на примере механических систем, приобретение навыков практического проектирования и конструирования, построения моделей и алгоритмов расчетов типовых изделий машиностроения с учетом их главных критериев работоспособности.

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

| ПК-5:Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок по отдельным разделам темы | |
|--|--|
| Уровень 1 | Методы анализа и обобщения отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований |
| Уровень 2 | Методы и средства планирования и организации исследований и разработок |
| Уровень 3 | Методы разработки технической документации |
| Уровень 1 | Применять методы анализа научно-технической информации |
| Уровень 2 | Оформлять элементы технической документации на основе внедрения результатов научно-исследовательских работ |
| Уровень 3 | Оформлять элементы технической документации на основе |

| | |
|-----------|--|
| | внедрения результатов научно-исследовательских работ |
| Уровень 1 | технологией и практикой научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в пределах своей предметной области |

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Основы проектирования и детали машина" относится к базовой дисциплине направления 09.03.01, реализуемой в федеральном государственном автономном образовательном учреждении "Сибирский федеральный университет", базируется на знаниях, полученных студентом при изучении естественнонаучных и профессиональных дисциплин:

Графика САД-сред
 Программирование интерфейса
 Введение в профессиональную деятельность

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как последующее:

Автоматизированное проектирование изделий
 Автоматизированное проектирование технологий
 Динамика механических систем
 Расчет и проектирование механических систем
 Технологическая (проектно-технологическая) практика

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 | |
|---|--|----------------|-----------------|
| | | 4 | 5 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 9 (324) | 4 (144) | 5 (180) |
| Контактная работа с преподавателем: | 4,5 (162) | 2 (72) | 2,5 (90) |
| занятия лекционного типа | 1,5 (54) | 0,5 (18) | 1 (36) |
| занятия семинарского типа | | | |
| в том числе: семинары | | | |
| практические занятия | 3 (108) | 1,5 (54) | 1,5 (54) |
| 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: | 3,5 (126) | 2 (72) | 1,5 (54) |
| изучение теоретического курса (ТО) | | | |
| расчетно-графические задания, задачи (РГЗ) | | | |
| реферат, эссе (Р) | | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | Нет | Нет |
| курсовая работа (КР) | Да | Нет | Да |
| 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 | Виды отказов, критерии работоспособности деталей машин | 12 | 22 | 0 | 32 | ПК-5 |
| 2 | Передачи с гибкой связью | 8 | 32 | 0 | 40 | ПК-5 |
| 3 | Передачи цилиндрическим и зубчатыми колесами | 8 | 10 | 0 | 12 | ПК-5 |
| 4 | Планетарные зубчатые передачи | 8 | 8 | 0 | 8 | ПК-5 |
| 5 | Передачи коническими колесами | 6 | 12 | 0 | 8 | ПК-5 |
| 6 | Червячные передачи | 6 | 12 | 0 | 12 | ПК-5 |
| 7 | Подшипники качения | 4 | 8 | 0 | 8 | ПК-5 |
| 8 | Муфты приводов | 2 | 4 | 0 | 6 | ПК-5 |
| Всего | | 54 | 108 | 0 | 126 | |

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 | Предотвращение статической поломки деталей | 2 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | Предотвращение усталостной поломки деталей | 2 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | Уменьшение износа деталей, предотвращение заедания | 4 | 0 | 0 |
| 4 | 1 | Обеспечение жесткости, снижение виброактивности | 4 | 0 | 0 |
| 5 | 2 | Особенности работы и проектирования ременных передач | 4 | 0 | 0 |
| 6 | 2 | Особенности работы и проектирования цепных передач | 4 | 0 | 0 |
| 7 | 3 | Особенности геометрии передач цилиндрическими зубчатыми колесами | 2 | 0 | 0 |
| 8 | 3 | Виды отказов, критерии расчета зубчатых передач. | 4 | 0 | 0 |
| 9 | 3 | Повышение работоспособности зубчатых передач | 2 | 0 | 0 |
| 10 | 4 | Анализ схем и кинематических возможностей планетарных передач. | 4 | 0 | 0 |
| 11 | 4 | Особенности проектирования планетарных передач | 4 | 0 | 0 |
| 12 | 5 | Особенности конструкции, геометрии, работоспособности передач коническими колесами. . | 2 | 0 | 0 |
| 13 | 5 | Особенности изготовления, сборки и эксплуатации передач коническими колесами | 4 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|---|----|---|---|
| 14 | 6 | Особенности конструкции, геометрии, работоспособности червячных передач. | 4 | 0 | 0 |
| 15 | 6 | Особенности конструкции, геометрии, работоспособности червячных передач с глобоидным червяком | 2 | 0 | 0 |
| 16 | 7 | Классификация, особенности маркировки и конструкции, применение основных типов подшипников | 2 | 0 | 0 |
| 17 | 7 | Теория и расчеты подшипников качения на статическую и динамическую грузоподъемность | 2 | 0 | 0 |
| 18 | 8 | Назначение, классификация приводов, сравнительная характеристика, критерии выбора. Анализ работоспособности | 2 | 0 | 0 |
| Итого | | | 54 | 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 | Примеры расчетов деталей машин на статическую прочность | 8 | 0 | 0 |
| 2 | 1 | Методы оценки статической прочности деталей машин | 4 | 0 | 0 |
| 3 | 1 | Методы оценки усталостной прочности (выносливости) деталей машин | 6 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|---|
| 4 | 1 | Методы повышения прочности деталей машин | 4 | 0 | 0 |
| 5 | 2 | Примеры расчетов деталей машин на выносливость | 8 | 0 | 0 |
| 6 | 2 | Влияние конструкции и типоразмера ремня на параметры ременной передачи | 6 | 0 | 0 |
| 7 | 2 | Оптимизационное проектирование клиноременных передач | 6 | 0 | 0 |
| 8 | 2 | Оптимизационное проектирование передач с узкими и поликлиновыми ремнями | 6 | 0 | 0 |
| 9 | 2 | Проектирование передач с роликовыми цепями | 6 | 0 | 0 |
| 10 | 3 | Влияние входных параметров зубчатой передачи на ее габариты | 4 | 0 | 0 |
| 11 | 3 | Выбор материалов и способов термообработки и ХТО передач цилиндрическими зубчатыми колесами | 2 | 0 | 0 |
| 12 | 3 | Влияние параметров передач цилиндрическими зубчатыми колесам на их работоспособность | 2 | 0 | 0 |
| 13 | 3 | Повышение работоспособности цилиндрических зубчатых колес за счет их коррегирования. | 2 | 0 | 0 |
| 14 | 4 | Подбор чисел зубьев для планетарных зубчатых передач | 2 | 0 | 0 |
| 15 | 4 | Анализ кинематических возможностей схем планетарных зубчатых передач | 2 | 0 | 0 |
| 16 | 4 | Анализ конструктивных исполнений планетарных зубчатых передач. | 4 | 0 | 0 |

| | | | | | |
|-------|---|--|-----|---|---|
| 17 | 5 | Схемы подшипниковых опор передач конических и червячных и их конструктивная реализация | 6 | 0 | 0 |
| 18 | 5 | Особенности проектирования передач с коническими колесами | 6 | 0 | 0 |
| 19 | 6 | Выбор материалов и технологии изготовления червячных передач. | 6 | 0 | 0 |
| 20 | 6 | Особенности проектирования червячных передач и их опор. | 6 | 0 | 0 |
| 21 | 7 | Особенности проектирования и анализа работоспособности опор с подшипниками качения. | 4 | 0 | 0 |
| 22 | 7 | Способы смазки и регулировки опор с подшипниками качения. | 4 | 0 | 0 |
| 23 | 8 | Критерии выбора типов муфт приводов и их конструктивных исполнений | 4 | 0 | 0 |
| Всего | | | 102 | 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 |
| Всего | | | | | |

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 | Чернилевский Д. В. | Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов "Агроинженерия" | Москва: Машиностроение, 2006 |
| Л1.2 | Брюховецкая Е. В., Кузнецов Г.А., Конищева О. В. | Детали машин: учеб. пособие | Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011 |
| Л1.3 | Иосилевич Г. Б. | Детали машин: учебник для машиностроит. специальностей вузов | М.: Машиностроение, 1988 |
| Л1.4 | Андриенко Л.А., Байков Б.А., Ганулич И.К., Клыпин А.В., Решетов Д.Н., Ряховский О.А. | Детали машин: Учеб. для вузов | Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004 |
| Л1.5 | Чернавский С. А., Боков К. Н., Чернин И. М. | Курсовое проектирование деталей машин: Учебное пособие | Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014 |
| Л1.6 | 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 | Дунаев П. Ф., Леликов О. П. | Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для студентов вузов | Москва: Академия, 2006 |
| Л2.2 | Галибей Н. И., Галибей Н. И., Сенькин В. И., Кулешов В. И. | Детали машин: учебное пособие к практическим занятиям | Красноярск: ИПК СФУ, 2008 |
| Л2.3 | Алямовский А. А. | Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation | Москва: ДМК Пресс, 2010 |
| Л2.4 | Басов К. А. | ANSYS | Москва: ДМК Пресс, 2008 |

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины базируется как на традиционном изложении фундаментальных основ дисциплины, так и на применении

интерактивных методов обучения.

На лекциях студент знакомится с основными разделами курса: Введение в курс «Детали машин и основы конструирования». Классификация. Критерии работоспособности. Зубчатые передачи. Цилиндрические передачи. Конические передачи. Планетарные и волновые передачи. Червячные передачи. Передачи винт-гайка. Ременные передачи. Цепные передачи. Валы и оси. Подшипники качения. Подшипники скольжения. Соединения разъемные. Соединения неразъемные. Муфты. Успешное освоение лекционного курса необходимо для качественного выполнения курсового проекта.

На практических занятиях студенты, закрепляют и углубляют теоретические знания, полученные студентами на лекционных и практических занятиях, проверяют теоретические положения экспериментальным путем, закрепляют навыки работы с наиболее распространенными средствами измерения. В ходе проведения лабораторных занятий студенты оформляют и защищают отчеты по результатам выполненных работ.

Инновационная форма лабораторных занятий реализуется на основе применения компьютерной графики для изображения деталей машин и их соединений.

Заканчивается процесс обучения экзаменом.

В проектируемых студентами объектах должен быть максимально широко охвачен теоретический курс, а также в наибольшей степени использованы знания, полученные на лабораторно-практических занятиях. В заданиях предусматривают применение важнейших и наиболее распространенных типов деталей: деталей передач, деталей подшипниковых узлов, муфт, корпусных деталей и т.д.

В процессе освоения студенты должны освоить единство конструктивных, технологических и экономических решений, компромиссный характер параметров конструкции любой машины, а также уяснить возможность многовариантности конструктивных решений, как отдельных узлов, так и машин в целом.

Проекты предусматривают в объеме 3 листов формата А1. Рекомендуемое распределение материала по листам:

Чертеж общего вида привода или установки - 1 лист;

Сборочный чертеж и конструктивная проработка наиболее существенных узлов - 1 лист;

Рабочие чертежи деталей (зубчатые и червячные колеса, валы-шестерни, червяки, валы, корпусные детали, стаканы, крышки и т.д.) -

1 лист.

В зависимости от содержания проекта рекомендуемое выше распределение может быть видоизменено.

Расчетно-пояснительная записка должна иметь объем не менее 30 -40 страниц. Вместе с техническим заданием и описанием конструкции записка должна включать в себя расчеты всех основных деталей и узлов, входящих в курсовой проект. При этом часть расчетов желательно выполнять на компьютере с оптимизацией параметров конструкции, т.е. с получением гаммы многовариантных решений при использовании варьируемых параметров. Выбор оптимального варианта должен выполнять сам студент под руководством преподавателя.

При построении учебного процесса рекомендуется курсовое проектирование проводить по окончании теоретического курса, упражнений и выполнения домашних заданий. Совмещение курсового проектирования с одновременным чтением лекций крайне нежелательно.

Оценивается курсовой проект следующим образом:

Отлично –практические работы выполнены самостоятельно, согласно заданию, в полном объеме и правильных и полных ответов на вопросы при защите.

Хорошо - практические работы выполнены самостоятельно, согласно заданию в полном объеме, при этом допускаются незначительные отклонения от правильных ответов и ошибки пояснительной записке и графической части.

Удовлетворительно – практические работы выполнены самостоятельно, согласно заданию в полном объеме , при этом учитываются ошибки в расчетной и графических частях.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

| | |
|-------|---|
| 9.1.1 | 1. Операционная система Windows |
| 9.1.2 | 2. Пакет MS Office, включающий приложения: Word, Excel, PowerPoint. |
| 9.1.3 | 3. Среда быстрой разработки приложений - Embarcadero RAD Studio Delphi XE3. |
| 9.1.4 | 4. CAD-среда SolidWorks 2009, |
| 9.1.5 | 5. CAD-среда Компас 13, |
| 9.1.6 | 6. CAE-среда ANSYS 16/ |

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

| | |
|-------|--|
| 9.2.1 | Доступ к ресурсам сети Интернет и электронной библиотеке СФУ |
|-------|--|

| | |
|-------|--|
| 9.2.2 | 1. Детали машин. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс по дисциплине / Н. И. Галибей, В. И. Кулешов, В. И. Сенькин и др. – Электрон. дан. (161 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Детали машин : УМКД № 322-2007 / рук.творч. коллектива Н. И. Галибей). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем.требования : IntelPentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 88 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система MicrosoftWindows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бита) ; AdobeReader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf) ; MicrosoftPowerPoint 2003 или выше. – (Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320802554 от 02.12.2008 г.). |
| 9.2.3 | 2. Детали машин. Банк тестовых заданий. Версия 1.0 [Электронный ресурс] : контрольно-измерительные материалы / Н. И. Галибей, В. И. Кулешов, В. И. Сенькин и др. – Электрон.дан. (72 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Детали машин : УМКД № 322-2007 / рук.творч. коллектива Н. И. Галибей). – 1 электрон. опт. диск (DVD). – Систем.требования : IntelPentium (или аналогичный процессор других производителей) 1 ГГц ; 512 Мб оперативной памяти ; 72 Мб свободного дискового пространства ; привод DVD ; операционная система MicrosoftWindows 2000 SP 4 / XP SP 2 / Vista (32 бита) ; AdobeReader 7.0 (или аналогичный продукт для чтения файлов формата pdf). – (Номер гос. регистрации в ФГУП НТЦ «Информрегистр» 0320802549 от 08.12.2008). |

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

1. Класс с 12-15 компьютерами с процессорами не ниже уровня I7, с частотой не менее 2ГГц и оперативной памятью не менее 4 Гб.
2. Сетевое и коммуникационное оборудование с выходом на сервер СФУ и с трафиком 100 Мбит/сек.
3. Компьютерная доска для лекционных занятий.
4. Три лабораторных комплекса (16 лабораторных работ)