

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

**Б1.Б.13 Основы создания машин**

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

**15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Направленность (профиль)

**15.03.05 КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Форма обучения

очная

Год набора

2020

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, Доцент, Е.Г.Зеленкова

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью дисциплины “ Основы создания машин” 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

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения по дисциплине  |
|---|--|
| <b>ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</b> |  |
| ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда        | Параметры влияющие на качество проектируемых изделий<br>Способы проектирования для обеспечения заданных параметров<br>Программные продукты для моделирования параметров проектируемого изделия<br>Использовать современные средства оценки качества принимаемых проектных решений<br>Проектировать изделия с заданными параметрами качества<br>Оценивать качественные и количественные характеристики принимаемых проектных решений<br>Современными инструментами проектирования<br>Методами оценки принимаемых проектных решений с позиции обеспечения качества<br>Технологиями оптимизации затрат при обеспечении заданного качества |
| <b>ОПК-5: способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</b>  |  |

|   |   |
|---|---|
| ОПК-5: способностью участвовать в разработке  | виды технической документации, используемой в машиностроении  |
| технической документации, связанной с профессиональной деятельностью  | заполнять различные виды технической документации, используемой в машиностроении<br>способностью участвовать в разработке технической документации, используемой в машиностроении   |
| <b>ПК-1: способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий</b>                             |   |
| ПК-1: способностью применять способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления их изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, а также современные методы разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий                                    | Выбор материалов для технологических процессов изготовления машиностроительных изделий<br>Выбор оборудования для технологического оснащения для технологических процессов изготовления машиностроительных изделий<br>Выбор средств технологического оснащения для технологических процессов изготовления машиностроительных изделий<br>Эффективное использование сырья и ресурсов<br>замена дефицитных материалов<br>обеспечение экологической безопасности производства<br>способами рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах<br>современными методами разработки малоотходных, энергосберегающих и экологически чистых машиностроительных технологий<br>Выполнение работ по выполнению прогрессивных технологических процессов машиностроительного |
| <b>ПК-16: способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</b> |   |

|   |  |
|---|--|
| <p>ПК-16: способностью осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления</p>   | <p>постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, касающиеся проектирования технологических процессов механической обработки и сборки изделий машиностроения, технологической оснастки и специального инструмента<br/>методы разработки оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий<br/>методики выбора и эффективного использования</p>   |
| <p>машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p>  | <p>материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации<br/>выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации<br/>применять в работе средства автоматизации проектирования<br/>разрабатывать и внедрять оптимальные технологии изготовления машиностроительных изделий методами совершенствования технологий, систем и средств машиностроительных производств<br/>навыками разработки сложных технологий, технических и рабочих проектов технологической оснастки и специального инструмента, средств диагностики с использованием систем автоматизации инженерной деятельности и в соответствии с требованиями ЕСКД<br/>навыками выбора и эффективного использования материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средств диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов для их реализации</p> |
| <p><b>ПК-18: способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению</b></p> |  |

|   |  |
|---|--|
| <p>ПК-18: способностью участвовать в разработке программ и методик контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения,</p>   | <p>программы и методики контроля и испытания машиностроительных изделий, средств технологического оснащения, диагностики, автоматизации и управления метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции</p>   |
| <p>диагностики, автоматизации и управления, осуществлять метрологическую поверку средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции, в оценке ее брака и анализе причин его возникновения, разработке мероприятий по его предупреждению и устранению</p>   | <p>использовать методику метрологической поверки средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции методику оценки брака и анализ причин его возникновения; методами разработки мероприятий по его предупреждению и устранению навыками осуществления метрологической поверки средств измерения основных показателей качества выпускаемой продукции навыками оценки брака и анализа причин его возникновения</p>   |
| <p><b>ПК-3: способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности</b></p>   |  |
| <p>ПК-3: способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры их взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности</p>  | <p>способы постановки целей проекта, этапы решения задач<br/>методы решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности<br/>этапы решения задач<br/>применять способности участвовать в постановке целей проекта<br/>разрабатывать структуры их взаимосвязей;<br/>определять приоритеты решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности<br/>навыками постановки целей, задач проекта;<br/>навыками разработки структуры их взаимосвязей<br/>способами определения приоритетов решения задач с учетом правовых, нравственных аспектов профессиональной деятельности</p> |
| <p><b>ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</b></p> |  |

|  |   |
|--|---|
| ПК-4: способностью участвовать в разработке проектов изделий   | Современные производственные технологии и технологии проектирования<br>Технологии быстрого прототипирования, технологии   |
| машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа | работы с композиционными материалами<br>Способы автоматизации средств проектирования<br>Разрабатывать архитектурные решения систем организации машиностроительных производств<br>Автоматизировать элементы современных производств<br>Разрабатывать элементы автоматизации элементов машиностроительных производств<br>Технологиями проектирования с использованием современных средств<br>Технологиями быстрого прототипирования<br>Современными технологиями программирования |

#### **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,<br>зачетных<br>единиц<br>(акад.час) | е |
|--|--|---|
|  |  | 1 |
| <b>Контактная работа с преподавателем:</b> | <b>2,5 (90)</b>                            |   |
| занятия лекционного типа                   | 1 (36)                                     |   |
| лабораторные работы                        | 1,5 (54)                                   |   |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> | <b>2,5 (90)</b>                            |   |
| курсовое проектирование (КП)               | Нет  |   |
| курсовая работа (КР)                       | Нет  |   |
| <b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>  | <b>1 (36)</b>                              |   |



### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

|   |  | Контактная работа, ак. час.    |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|---|--|--------------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| №<br>п/п  | Модули, темы (разделы) дисциплины  | Занятия<br>лекционного<br>типа |                          | Занятия семинарского типа                 |                          |  |                          | Самостоятельная<br>работа, ак. час. |                          |
|   |  |                                |                          | Семинары и/или<br>Практические<br>занятия |                          | Лабораторные<br>работы и/или<br>Практикумы |                          |                                     |                          |
|   |  | Всего                          | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                     | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                                      | В том<br>числе в<br>ЭИОС | Всего                               | В том<br>числе в<br>ЭИОС |
| <b>1. Жизненный цикл изделий (ЖЦИ) в цифровой экономике</b>   |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 1. Основные принципы и логика ЖЦИ  | 4                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 2. Идеология и технология цифровой экономики                             | 2                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 3. Методы оценки статической прочности деталей машин                     |                                |                          |   |                          | 2  |                          |                                     |                          |
|   | 4. Методы оценки усталостной прочности (выносливости) деталей машин      |                                |                          |   |                          | 2  |                          |                                     |                          |
|   | 5. Методы повышения прочности деталей машин                              |                                |                          |   |                          | 2  |                          |                                     |                          |
|   | 6.   |                                |                          |   |                          |  |                          | 8                                   |                          |
| <b>2. Конкурентоспособность на этапе технического задания</b> |  |                                |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 1. Структура и содержание технического задания на проектирование изделия | 4                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |
|   | 2. Патентно-технический обзор аналогов, обоснование прототипа            | 2                              |                          |   |                          |  |                          |                                     |                          |

|  |   |  |  |  |   |  |    |  |
|--|---|--|--|--|---|--|----|--|
| 3. Назначение, структура технического задания на проектирование изделия, характеристика его отдельных разделов       |   |  |  |  | 4 |  |    |  |
| 4. Анализ показателей унификации и нормализации изделия.   |   |  |  |  | 4 |  |    |  |
| 5. Влияние параметров передач цилиндрическими зубчатыми колесам на их работоспособность                              |   |  |  |  | 4 |  |    |  |
| 6.   |   |  |  |  |   |  | 16 |  |
| <b>3. Оптимизация схем и параметров при проектировании изделия</b>   |   |  |  |  |   |  |    |  |
| 1. Структурная оптимизация изделия.  | 2 |  |  |  |   |  |    |  |
| 2. Схемная оптимизация изделия.  | 2 |  |  |  |   |  |    |  |
| 3. Разработка и реализация целевой функции   | 2 |  |  |  |   |  |    |  |
| 4. Критерии выбора схем редукторов с цилиндрическими колесами: свернутость, тип разъема корпусов, тип зубьев передач |   |  |  |  | 4 |  |    |  |
| 5. Передаточные числа ступеней, ширина зубчатых венцов, углы наклона зубьев  |   |  |  |  | 2 |  |    |  |
| 6. Оптимизационное проектирование клиноременных передач  |   |  |  |  | 2 |  |    |  |
| 7. Оптимизационное проектирование передач с узкими и поликлиновыми ремнями   |   |  |  |  | 2 |  |    |  |
| 8. Проектирование передач с роликовыми цепями  |   |  |  |  | 2 |  |    |  |
| 9.   |   |  |  |  |   |  | 20 |  |
| <b>4. Методы эффективного проектирования изделий</b>   |   |  |  |  |   |  |    |  |
| 1. Ряды машин, методы: агрегатирования, базового агрегата, конвертирования.  | 2 |  |  |  |   |  |    |  |
| 2. Способы сборки и их реализация в изделии.   | 2 |  |  |  |   |  |    |  |

|  |   |  |  |  |   |  |    |  |
|--|---|--|--|--|---|--|----|--|
| 3. Адаптация формы под действующие нагрузки.   | 2 |  |  |  |   |  |    |  |
| 4. Анализ кинематических возможностей схем планетарных зубчатых передач                |   |  |  |  | 2 |  |    |  |
| 5. Анализ конструктивных исполнений планетарных зубчатых передач.                      |   |  |  |  | 4 |  |    |  |
| 6. Особенности проектирования передач с коническими колесами                           |   |  |  |  | 2 |  |    |  |
| 7. Выбор материалов и технологии изготовления червячных передач.                       |   |  |  |  | 2 |  |    |  |
| 8. Особенности проектирования червячных передач и их опор.                             |   |  |  |  | 4 |  |    |  |
| 9. Особенности проектирования и анализа работоспособности опор с подшипниками качения. |   |  |  |  | 4 |  |    |  |
| 10. Способы смазки и регулировки опор с подшипниками качения.                          |   |  |  |  | 4 |  |    |  |
| 11. Критерии выбора типов муфт приводов и их конструктивных исполнений                 |   |  |  |  | 2 |  |    |  |
| 12.  |   |  |  |  |   |  | 12 |  |
| <b>5. Азы дизайна машин</b>  |   |  |  |  |   |  |    |  |
| 1. Свойства пространственных форм и управление ими.                                    | 2 |  |  |  |   |  |    |  |
| 2. Изделия, как композиции форм и управление ими.                                      | 2 |  |  |  |   |  |    |  |
| 3. Управление цветом пространственных форм, изделий и обстановки.                      | 2 |  |  |  |   |  |    |  |
| 4.   |   |  |  |  |   |  | 16 |  |
| <b>6. Основы эргономики</b>  |   |  |  |  |   |  |    |  |
| 1. Законы и правила гармонизации человеко-машинных систем                              | 2 |  |  |  |   |  |    |  |

|   |    |  |  |  |    |  |    |  |
|---|----|--|--|--|----|--|----|--|
| 2. Антропометрия, ее понятия и закономерности, перцентили и их использование. | 2  |  |  |  |    |  |    |  |
| 3. Логика компоновки кабин, органов управления, пультов                       | 2  |  |  |  |    |  |    |  |
| 4.  |    |  |  |  |    |  | 18 |  |
| 5.  |    |  |  |  |    |  |    |  |
| Всего   | 36 |  |  |  | 54 |  | 90 |  |

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

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

1. Чернилевский Д. В., Якушина И. Н. Основы проектирования машин: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: Учебная литература).
2. Орлов П. И., Учаев П. Н. Основы конструирования: Кн. 1: справ.-метод. пособие : в 2 кн.(М.: Машиностроение).
3. 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).
4. Березовский Ю.Н., Чернилевский Д.В., Петров М.С., Бородин Н.А. Детали машин: учебник(Москва: Машиностроение).
5. Дунаев П. Ф., Леликов О. П. Конструирование узлов и деталей машин: учебное пособие для вузов по машиностроительным направлениям подготовки и специальностям(Москва).
6. Алямовский А. А. SolidWorks / CosmosWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов: научное издание(Москва: ДМК Пресс).
7. Вдовин С. М., Салимова Т. А., Бирюкова Л. И. Система менеджмента качества организации: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
8. Басов К. А. ANSYS и LMS Virtual Lab. Геометрическое моделирование (Москва: ДМК Пресс).

### **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. Операционная система Windows
2. Пакет MS Office, включающий приложения: Word, Excel, PowerPoint.
3. Среда быстрой разработки приложений - Embarcadero RAD Studio Delphi XE3.
4. САД-среда SolidWorks 2009,
5. САД-среда Компас 13,
6. САЕ-среда ANSYS 16/

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

1. Доступ к ресурсам сети Интернет и электронной библиотеке СФУ

2. 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.).
3. 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).

## **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)**

Класс с 12-15 компьютерами с процессорами не ниже уровня I7, с частотой не менее 2ГГц и оперативной памятью не менее 4 Гб.

Сетевое и коммуникационное оборудование с выходом на сервер СФУ с трафиком 100 Мбит/сек.

Компьютерная доска для лекционных занятий.