

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

Б1.О.10 Компьютерные технологии в машиностроении

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)

15.04.02.02 Надежность технологических машин и оборудования
нефтегазового комплекса

Форма обучения

очная

Год набора

2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

К.т.н., доцент, Бухтояров В.В.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины является получение теоретических знаний и практических навыков применения компьютерных технологий для автоматизации научно-исследовательских работ, конструкторско-технологической подготовки производства, организационно-управленческой деятельности в машиностроении.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи дисциплины - ознакомление студентов с возможностями использования персональных компьютеров и различных видов программного обеспечения для повышения эффективности и качества работ на различных этапах жизненного цикла технологических машин и оборудования.

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
ОПК-13: Способен разрабатывать и применять современные цифровые программы проектирования технологических машин и оборудования, алгоритмы моделирования их работы и испытания их работоспособности;	
ОПК-13.1: Знает прикладные программные средства и средства специального назначения, используемые для проектирования, исследования и анализа надежности технологических машин и оборудования; методы и средства испытаний, оценки и анализа технологических решений, использующиеся на этапе проектирования технологических машин и оборудования; методы решения задач оптимизации различных типов, включая методы условной и безусловной оптимизации, методы однокритериальной и многокритериальной оптимизации.	прикладные программные средства и средства специального назначения, используемые для проектирования, исследования и анализа надежности технологических машин и оборудования; методы и средства испытаний, оценки и анализа технологических решений, использующиеся на этапе проектирования технологических машин и оборудования; методы решения задач оптимизации различных типов, включая методы условной и безусловной оптимизации, методы однокритериальной и многокритериальной оптимизации применять современные средства автоматизации, CAD/CAM/CAE системы для решения практических задач в процессе проектирования применять современные средства автоматизации, CAD/CAM/CAE системы для решения практических задач в процессе проектирования; применять методы оптимизации и планирования производства на этапе проектирования и испытаний изделий машиностроения навыками проведения расчетов и создания эскизных и рабочих проектов на выпуск элементов технологических машин и оборудования; навыками использования современных САПР для разработки проектных решений по элементам технологического оборудования; навыками использования прикладных

	<p>программных пакетов решения задач оптимизации общего и профессионального назначения в области создания машин нефтегазового комплекса и анализа их надежности</p>
<p>ОПК-13.2: Умеет применять современные средства автоматизации, CAD/CAM/CAE системы для решения практических задач в процессе проектирования применять современные средства автоматизации, CAD/CAM/CAE системы для решения практических задач в процессе проектирования; применять методы оптимизации и планирования производства на этапе проектирования и испытаний изделий машиностроения.</p>	<p>прикладные программные средства и средства специального назначения, используемые для проектирования, исследования и анализа надежности технологических машин и оборудования; методы и средства испытаний, оценки и анализа технологических решений, использующиеся на этапе проектирования технологических машин и оборудования; методы решения задач оптимизации различных типов, включая методы условной и безусловной оптимизации, методы однокритериальной и многокритериальной оптимизации</p> <p>применять современные средства автоматизации, CAD/CAM/CAE системы для решения практических задач в процессе проектирования применять современные средства автоматизации, CAD/CAM/CAE системы для решения практических задач в процессе проектирования; применять методы оптимизации и планирования производства на этапе проектирования и испытаний изделий машиностроения</p> <p>навыками проведения расчетов и создания эскизных и рабочих проектов на выпуск элементов технологических машин и оборудования; навыками использования современных САПР для разработки проектных решений по элементам технологического оборудования; навыками использования прикладных программных пакетов решения задач оптимизации общего и профессионального назначения в области создания машин нефтегазового комплекса и анализа их надежности</p>

<p>ОПК-13.3: Владеет навыками проведения расчетов и создания эскизных и рабочих проектов на выпуск элементов технологических машин и оборудования; навыками использования современных САПР для разработки проектных решений по элементам технологического оборудования; навыками использования прикладных программных пакетов решения задач оптимизации общего и профессионального назначения в области создания</p>	<p>прикладные программные средства и средства специального назначения, используемые для проектирования, исследования и анализа надежности технологических машин и оборудования; методы и средства испытаний, оценки и анализа технологических решений, использующиеся на этапе проектирования технологических машин и оборудования; методы решения задач оптимизации различных типов, включая методы условной и безусловной оптимизации, методы однокритериальной и многокритериальной оптимизации применять современные средства автоматизации, CAD/CAM/CAE системы для решения практических задач в процессе проектирования применять современные средства автоматизации,</p>
<p>машин нефтегазового комплекса и анализа их надежности.</p>	<p>CAD/CAM/CAE системы для решения практических задач в процессе проектирования; применять методы оптимизации и планирования производства на этапе проектирования и испытаний изделий машиностроения навыками проведения расчетов и создания эскизных и рабочих проектов на выпуск элементов технологических машин и оборудования; навыками использования современных САПР для разработки проектных решений по элементам технологического оборудования; навыками использования прикладных программных пакетов решения задач оптимизации общего и профессионального назначения в области создания машин нефтегазового комплекса и анализа их надежности</p>
<p>ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;</p>	

<p>ОПК-5.1: Знает виды моделей и методы моделирования систем; идеи автомодельности с группой преобразования решений; построение математической модели накопления поврежденности; способы определения критериев подобия (анализ уравнений, анализ размерностей) сущность геометрического, кинематического и динамического подобия потоков; методы математической статистики и</p>	<p>виды моделей и методы моделирования систем; идеи автомодельности с группой преобразования решений; построение математической модели накопления поврежденности; способы определения критериев подобия (анализ уравнений, анализ размерностей) сущность геометрического, кинематического и динамического подобия потоков; методы математической статистики и основы обработки численных данных. выбирать концептуальную модель, способ моделирования, подготавливать исходные данные для моделирования; определять критерии подобия для различных механических систем на основе теорем подобия; использовать анализ размерностей для установления функциональной связи между физическими величинами; применять анализ</p>
<p>основы обработки численных данных.</p>	<p>размерностей физических величин для проверки формул и уравнений, полученных в ходе теоретических выводов навыками построения и использования моделей технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса; навыками представления и задания необходимых параметров для создания моделей различного вида механических систем методикой установления подобия объектов</p>
<p>ОПК-5.2: Умеет выбирать концептуальную модель, способ моделирования, подготавливать исходные данные для моделирования; определять критерии подобия для различных механических систем на основе теорем подобия; использовать анализ размерностей для установления функциональной связи между физическими величинами; применять анализ размерностей физических величин для проверки формул и уравнений, полученных в ходе теоретических выводов;</p>	<p>виды моделей и методы моделирования систем; идеи автомодельности с группой преобразования решений; построение математической модели накопления поврежденности; способы определения критериев подобия (анализ уравнений, анализ размерностей) сущность геометрического, кинематического и динамического подобия потоков; методы математической статистики и основы обработки численных данных. выбирать концептуальную модель, способ моделирования, подготавливать исходные данные для моделирования; определять критерии подобия для различных механических систем на основе теорем подобия; использовать анализ размерностей для установления функциональной связи между физическими величинами; применять анализ размерностей физических величин для проверки формул и уравнений, полученных в ходе теоретических выводов навыками построения и использования моделей технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса; навыками представления и задания необходимых параметров для создания моделей различного вида механических систем методикой установления подобия объектов</p>

<p>ОПК-5.3: Владеет навыками построения и использования моделей технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса; навыками представления и задания необходимых параметров для создания моделей различного вида механических систем методикой установления подобия объектов.</p>	<p>виды моделей и методы моделирования систем; идеи автомодельности с группой преобразования решений; построение математической модели накопления поврежденности; способы определения критериев подобия (анализ уравнений, анализ размерностей) сущность геометрического, кинематического и динамического подобия потоков; методы математической статистики и основы обработки численных данных. выбирать концептуальную модель, способ моделирования, подготавливать исходные данные для моделирования; определять критерии подобия для различных механических систем на основе теорем подобия; использовать анализ размерностей для установления функциональной связи между физическими величинами; применять анализ размерностей физических величин для проверки формул и уравнений, полученных в ходе теоретических выводов навыками построения и использования моделей технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса; навыками представления и задания необходимых параметров для создания моделей различного вида механических систем методикой установления подобия объектов</p>
<p>ОПК-6: Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;</p>	
<p>ОПК-6.1: Знает термины и определения профессиональной направленности на иностранном языке; отечественные и зарубежные информационные базы научной и технической информации; глобальные поисковые системы общего и специального назначения; средства организации доступа к базам данных информации.</p>	<p>термины и определения профессиональной направленности на иностранном языке; отечественные и зарубежные информационные базы научной и технической информации; глобальные поисковые системы общего и специального назначения; средства организации доступа к базам данных информации осуществлять запросы к отечественным и зарубежным базам данных научной и технической информации; подготавливать научные тексты для размещения в изданиях и базах научно-исследовательской информации; формировать и получать доступ к базам данных с использованием средств организации доступа навыками формирования и выполнения запросов к отечественным и зарубежным базам данных научной и технической информации; навыками подготовки научных текстов для размещения в изданиях и базах научно-исследовательской информации; навыками доступа к ресурсам баз данных с использованием средств организации доступа</p>

ОПК-6.2: Умеет осуществлять запросы к отечественным и	термины и определения профессиональной направленности на иностранном языке;
зарубежным базам данных научной и технической информации; подготавливать научные тексты для размещения в изданиях и базах научно-исследовательской информации; формировать и получать доступ к базам данных с использованием средств организации доступа.	отечественные и зарубежные информационные базы научной и технической информации; глобальные поисковые системы общего и специального назначения; средства организации доступа к базам данных информации осуществлять запросы к отечественным и зарубежным базам данных научной и технической информации; подготавливать научные тексты для размещения в изданиях и базах научно-исследовательской информации; формировать и получать доступ к базам данных с использованием средств организации доступа навыками формирования и выполнения запросов к отечественным и зарубежным базам данных научной и технической информации; навыками подготовки научных текстов для размещения в изданиях и базах научно-исследовательской информации; навыками доступа к ресурсам баз данных с использованием средств организации доступа
ОПК-6.3: Владеет навыками формирования и выполнения запросов к отечественным и зарубежным базам данных научной и технической информации; навыками подготовки научных текстов для размещения в изданиях и базах научно-исследовательской информации; навыками доступа к ресурсам баз данных с использованием средств организации доступа.	термины и определения профессиональной направленности на иностранном языке; отечественные и зарубежные информационные базы научной и технической информации; глобальные поисковые системы общего и специального назначения; средства организации доступа к базам данных информации осуществлять запросы к отечественным и зарубежным базам данных научной и технической информации; подготавливать научные тексты для размещения в изданиях и базах научно-исследовательской информации; формировать и получать доступ к базам данных с использованием средств организации доступа навыками формирования и выполнения запросов к отечественным и зарубежным базам данных научной и технической информации; навыками подготовки научных текстов для размещения в изданиях и базах научно-исследовательской информации; навыками доступа к ресурсам баз данных с использованием средств организации доступа

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
Контактная работа с преподавателем:	1,11 (40)	
занятия лекционного типа	0,33 (12)	
практические занятия	0,78 (28)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,6)	
индивидуальные занятия	0,02 (0,6)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,87 (67,4)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	0,93 (33,6)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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		
1. CALS-технологии											
		1. Возникновение концепции CALS и её эволюция. Стандарты CALS-технологий. Структура интегрированной информационной среды. Концепция внедрения CALS-технологий. Автоматизированные информационные системы – основа CALS-технологий. Системы автоматизированного проектирования и их место среди других автоматизированных систем.		3	3						
		2. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и проработке лекций								15	
2. Понятие инженерного проектирования											
		1. Проектирование технического объекта. Стадии проектирования. Назначение объекта. Условия эксплуатации. Требования к выходным параметрам. Маршруты проектирования.		3	1						

2. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и проработке лекций							15	
3. Работа с CAD-системами								
1. Модуль MechaniCS для AutoCAD Mechanical. Модуль MechaniCS для Autodesk Inventor. Система Autodesk Inventor. Работа в среде SolidWorks. Работа в среде T-Flex CAD.	3							
2. Создание 2D чертежа			4					
3. Простановка размеров на чертеже			5					
4. Работа с параметрами и переменными			5					
5. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению практических заданий							19	
4. Работа с CAE-системами								
1. Расчёты в среде MechaniCS для AutoCAD Mechanical. Расчёты в среде Autodesk Inventor. Расчёты в среде SolidWorks. Расчёты в среде T-Flex CAD.	3							
2. Создание 3D модели на основе 2D чертежа			4					
3. Создание 3D модели основным методом			5					
4. Создание 2D чертежа из 3D модели			5					
5. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям и выполнению практических заданий							18,4	
6.								
7.								
8.								
Всего	12	4	28				67,4	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Ковшов А. Н., Назаров Ю. Ф., Ибрагимов И. М., Никифоров А. Д. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения. Принципы, системы и технологии CALS/ИПИ: учебное пособие для вузов по направлению подготовки специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"(Москва: Академия).
2. Головина Л. Н. Инженерная и компьютерная графика САД-сред. Solidworks: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 150100.62 «Материаловедение и технология материалов», 150700.62 «Машиностроение», 151000.62 «Технологические машины и оборудование», 151600.62 «Прикладная механика», 151900.62 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», 190600.62 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», 230100.62 «Информатика и вычислительная техника»](Красноярск: СФУ).
3. Максимова А. А. Инженерное проектирование в средах САД. Геометрическое моделирование средствами системы "КОМПАС-3D": учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров "Информатика и вычислительная техника", "Машиностроение", "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"(Красноярск: СФУ).
4. Маничев В. Б., Глазкова В. В., Кузьмина И. А. Численные методы. Достоверное и точное численное решение дифференциальных и алгебраических уравнений в САЕ-системах САП: Учебное пособие (Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
5. Соколова Т.Ю. AutoCAD 2016. Двухмерное и трехмерное моделирование. Учебный курс: учебное пособие(Москва: ДМК-пресс).
6. Габидулин В. М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2016(Москва: ДМК Пресс).
7. Нестеренко В. В., Кузнецов Г. А. Инженерное проектирование электромеханических систем. Методы создания новой техники и технологий: учеб. пособие(Красноярск: ИПЦ КГТУ).
8. Норенков И. П., Кузьмик П. К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии(Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана).
9. Долгих Э. А., Сарафанов А. В., Трегубов С. И. Основы применения CALS- технологий в электронном приборостроении: учеб. пособие (Красноярск: ИПЦ КГТУ).
10. Бунаков П. Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX: учеб. пособие для студентов вузов, обуч. по спец. "Автоматизация технологических процессов и производств (машиностроение)"(Москва: ДМК).
11. Васильева Т. Ю. Компьютерная графика. 2D-моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD. Лабораторный практикум(Москва: МИСИС).

12. Васильева Т. Ю. Компьютерная графика. 3D-моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD. Лабораторный практикум(Москва: МИСИС).

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 Windows Professional 7
2. - Microsoft® Office Professional Plus 2010
3. - ESET NOD32 Antivirus Business Edition
4. - Adobe Acrobat Pro Extended 9.0
5. - MATLAB
6. - PTC MathCAD

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

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
7. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
8. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».

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)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

Специализированная мебель:

аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Помещение для самостоятельной работы:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.