

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра технологических машин
и оборудования нефтегазового
комплекса (ТМиОНК_ИНГ)

наименование кафедры

Э.А. Петровский

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КОМПЬЮТЕРНОЕ
МОДЕЛИРОВАНИЕ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.11.01 Компьютерное моделирование
технологических процессов

Направление подготовки / 15.03.02 Технологические машины и
специальность оборудование профиль 15.03.02.01

Направленность
(профиль)

Проектирование технических и

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.03.02 Технологические машины и оборудование
профиль 15.03.02.01 Проектирование технических и технологических комплексов

Программу
составили

к.т.н., доцент, Бухтояров В.В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины – является освоение методологии и технологии моделирования (в первую очередь компьютерного) при исследовании, проектировании и эксплуатации технологических процессов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи:

- изучение теоретических основ и принципов компьютерного моделирования технологических процессов;
- практическое овладение системами и пакетами прикладных программ для анализа технологических процессов;
- приобретение навыков самостоятельной работы по компьютерному моделированию технологических процессов;
- формирование систематических знаний о современных методах компьютерного моделирования, их месте и роли в системе наук; – расширение и углубление понятий математики, информатики;
- развитие абстрактного мышления, методов моделирования, алгоритмической культуры и общей математической и информационной культуры.

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

ПК-5:способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	
Уровень 1	Знает методы и подходы к построению моделей для расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций
Уровень 1	Умеет строить модели для расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций
Уровень 1	Навыками применения методов построения моделей для расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций
ПК-7:умением проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений	
Уровень 1	Знает расчетные подходы выполнения технических расчетов с применением моделей элементов проектируемого технологического оборудования
Уровень 1	выполнять технические расчеты с применением моделей элементов проектируемого технологического оборудования

Уровень 1	Навыками использования программного обеспечения для выполнения технических расчетов с применением моделей элементов проектируемого технологического оборудования
ПК-10: способностью обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	
Уровень 1	методы моделирования технологических процессов изготовления изделий машиностроения
Уровень 1	применять методы моделирования и простые методы оптимизации процессов изготовления изделий машиностроения
Уровень 1	владеет навыками использования программного обеспечения для моделирования и оптимизации технологических процессов изготовления изделий машиностроения
ПК-12: способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	
Уровень 1	подходы к расчету параметров изделий и технологических процессов для оптимизации их структуры (конструкции) или параметров
Уровень 1	выполнять модельный расчет параметров изделий и технологических процессов для оптимизации их структуры (конструкции) или параметров
Уровень 1	навыками использования средств компьютерной техники и программного обеспечения для расчета параметров изделий и технологических процессов для оптимизации их структуры (конструкции) или параметров
ПК-16: умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	
Уровень 1	методы обработки результатов измерений, полученных в ходе испытаний изделий
Уровень 1	строить и оценивать модели, построенные по результатам измерений, полученных в ходе испытаний изделий
Уровень 1	навыками применения программного обеспечения для построения и оценки моделей, построенных по результатам измерений, полученных в ходе испытаний изделий
ПК-2: умением моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	
Уровень 1	средства программного обеспечения, применяемые для моделирования технических объектов и технологических процессов
Уровень 1	формировать расчетные модели с помощью средства программного обеспечения, применяемых для моделирования технических объектов и технологических процессов
Уровень 1	навыками расчетов с использованием моделей, построенных с помощью средства программного обеспечения, применяемых для

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Метрология, стандартизация и сертификация
Основы автоматизированного проектирования
3-D моделирование
Информатика

Проектирование энергетических установок
Проектирование машин и аппаратов нефтегазопереработки
Диагностика машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Преддипломная 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
		5
Общая трудоемкость дисциплины	5 (180)	5 (180)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2,5 (90)	2,5 (90)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Да	Да
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 в дисциплину	2	0	0	4	ПК-10 ПК-12 ПК-16 ПК-2 ПК-5 ПК-7
2	Статические регрессионные модели.	2	0	4	10	ПК-10 ПК-12 ПК-16 ПК-2 ПК-5 ПК-7
3	Динамические регрессионные модели.	2	0	4	10	ПК-10 ПК-12 ПК-16 ПК-2 ПК-5 ПК-7
4	Логические модели	2	0	4	10	ПК-10 ПК-12 ПК-16 ПК-2 ПК-5 ПК-7
5	Моделирование систем с распределенным и параметрами.	2	0	4	10	ПК-10 ПК-12 ПК-16 ПК-2 ПК-5 ПК-7
6	Моделирование производственных и экономических систем	2	0	8	16	ПК-10 ПК-12 ПК-16 ПК-2 ПК-5 ПК-7
7	Моделирование схем расчета надежности систем.	2	0	4	10	ПК-10 ПК-12 ПК-16 ПК-2 ПК-5 ПК-7
8	Моделирование системы массового обслуживания	2	0	4	10	ПК-10 ПК-12 ПК-16 ПК-2 ПК-5 ПК-7

9	Моделирование марковской цепи.	2	0	4	10	ПК-10 ПК-12 ПК-16 ПК-2 ПК-5 ПК-7
Всего		18	0	36	90	

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	Понятие моделирования. Основные этапы построения компьютерных моделей объектов и процессов	2	0	0
2	2	Статические регрессионные модели.	2	0	0
3	3	Динамические регрессионные модели.	2	0	0
4	4	Логические модели. Анализ надежности	2	0	0
5	5	Моделирование систем с распределенными параметрами.	2	0	0
6	6	Моделирование производственных и экономических систем	2	0	0
7	7	Моделирование схем расчета надежности систем.	2	0	0
8	8	Моделирование системы массового обслуживания	2	0	0
9	9	Моделирование марковской цепи.	2	0	0
Всего			18	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
Всего					

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
1	2	Построение статических регрессионных моделей технических объектов и технологических процессов	4	0	0
2	3	Построение динамических регрессионных моделей технических объектов и технологических процессов	4	0	0
3	4	Построение логических моделей для анализа надежности	4	0	0
4	5	Моделирование систем с распределенными параметрами.	4	0	0
5	6	Моделирование технологических процессов изготовления изделий машиностроения	4	0	0
6	6	Оптимизация технологических процессов изготовления изделий	4	0	0
7	7	Оптимизация надежности на основе расчетных моделей	4	0	0
8	8	Моделирование технологического процесса как системы массового обслуживания	4	0	0
9	9	Расчет марковских цепей для определения вероятностных характеристик процессов и состояний объектов	4	0	0
Итого			36	0	0

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

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
---------------------	----------	-------------------

Л1.1	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, 2016
------	-----------------	---	-----------------------

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	Рылько М. А.	Компьютерные технологии в проектировании: учебное пособие	М.: Издательство АСВ, 2016
Л1.2	Трофимов А. В.	Компьютерные технологии в машиностроении. Технологии жизненного цикла	Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2020
Л1.3	Ольшанская Т. В., Летягин И. Ю.	Компьютерные технологии в машиностроении. Основы работы в системе Mathcad: учебное пособие	Пермь: ПНИПУ, 2014
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Учаев П. Н., Емельянов С. Г., Учаева К. П., Попов Ю. А., Учаев П. Н.	Компьютерные технологии и графика: атлас: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в области техники и технологии	Старый Оскол: ТНТ, 2013
Л2.2	Новицкий Н. Н.	Трубопроводные системы энергетики: математические и компьютерные технологии интеллектуализации: [монография]	Новосибирск: Наука, 2017
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	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, 2016
------	-----------------	---	-----------------------

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить описки, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по литературе, необходимой для освоения дисциплины, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект, литература и ресурсы сети «Интернет», необходимым для освоения дисциплины (если таковые имеются), используются при подготовке к лабораторным занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала,

к выводу утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме при этом являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала, для чего студенту также следует обратиться к литературе и ресурсам сети «Интернет» (при наличии), которые необходимы для освоения дисциплины. Обращение к ранее изученному и дополнительному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их.

При подготовке к экзамену студенту рекомендуется повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на экзамен.

Методические указания по выполнению практических заданий приводятся в соответствующих элементах учебно-методического комплекса по дисциплине. Все учебно-методические материалы предоставляются как в печатном, так и в электронном видах.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

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® Windows Professional 7
9.1.2	2.	Microsoft® Office Professional Plus 2010
9.1.3	3.	MathWORKS MathLAB
9.1.4	4.	Mathcad
9.1.5	5.	Adobe Acrobat Pro

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1.	Электронная библиотечная система «СФУ»;
9.2.2	2.	Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
9.2.3	3.	Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
9.2.4	4.	Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
9.2.5	5.	Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
9.2.6	6.	БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;

9.2.7	7. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
9.2.8	8. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».
9.2.9	
9.2.1 0	Перечень необходимого программного обеспечения и перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем обновляется ежегодно.

10 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

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 курсового проектирования:

- 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.

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.