

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ
Пр. ректора АГНИ
Иванов А.Ф.
«14» 06 2020г.

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.02

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В НАУКЕ И ПРОИЗВОДСТВЕ

Направление подготовки: 15.04.02. – «Технологические машины и оборудование»

Направленность (профиль) программы: Проектирование нефтяного оборудования

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	А.С. Галеев		<u>14.06.2020</u>
Рецензент	С.В. Шафисва		<u>14.06.2020</u>
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения	Г.И. Бикбулатова		<u>14.06.2020</u>

Альметьевск, 2020г.

Содержание

- 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....
- 2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования.....
- 3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.....
- 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....
 - 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине.....
 - 4.2 Содержание дисциплины.....
- 5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....
- 6 Фонд оценочных средств по дисциплине.....
 - 6.1 Перечень оценочных средств.....
 - 6.2 Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения.....
 - 6.3 Варианты оценочных средств.....
 - 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.....
- 7 Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины.....
- 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....
- 9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....
- 10 Перечень программного обеспечения.....
- 11 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....
- 12 Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья.....

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1 Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2 Лист внесения изменений

Приложение 3 Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование в науке и производстве» разработана профессором, д.т.н. кафедры нефтегазового оборудования и технологии машиностроения Галеевым А.С.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося формируемые в результате освоения дисциплины «Компьютерное моделирование в науке и производстве»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОК-4 Способностью собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам	Знать: – программное обеспечение, используемое для расчетов конструкций и механизмов; Уметь: – осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; – выполнять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований. Владеть: – навыками поиска в поисковых системах, составления аналитических обзоров.	Текущий контроль: - компьютерное тестирование по темам 1-2; - практические задачи по темам 1-2; - лабораторные работы по теме 1. Промежуточная аттестация: зачет.
ОПК-5 Способностью оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях	Знать: – основные технико-экономические требования к оборудованию, агрегатам и сооружениям нефтегазового производства и существующие научно-технические средства их реализации; – принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых машин и оборудования. Уметь: – инициировать создание, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку инновационных технологий нефтегазового производства;	Текущий контроль: - компьютерное тестирование по темам 1-2; - практические задачи по темам 1-2; - лабораторные работы по темам 1-2. Промежуточная аттестация: зачет.

	– совершенствовать и разрабатывать новые методики экспериментальных исследований физических процессов нефтегазового производства; Владеть: – навыками разработки и обосновывания технических, технологических, и других необходимых показателей характеризующих технологические процессы.	
ПК-20 Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	Знать: Программные комплексы для разработки математических моделей статического и динамического анализа механических объектов. Уметь: Ставить и решать исследовательские задачи в области механики при помощи математического моделирования Владеть: навыками решения задач нефтепромысловой механики с использованием математического моделирования	Текущий контроль: - компьютерное тестирование по темам 1-2; - практические задачи по темам 1-2; - лабораторные работы по темам 1-2. Промежуточная аттестация: зачет.

2 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Компьютерное моделирование в науке и производстве» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование» направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования».

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре¹/ на 1 курсе².

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- практические занятия 20 ч.¹/10 ч.²
- лабораторные работы 10 ч.¹/4 ч.²
- КСР 4 ч.¹/2 ч.²

Самостоятельная работа 38 ч.¹/52 ч.²

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

Форма промежуточной аттестации дисциплины: зачет в 4 семестре¹/ на 1 курсе².

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Моделирование механизмов	4	-	10	4	2	18
2.	Прочностной анализ деталей и конструкций	4	-	10	6	2	20
Итого по дисциплине			-	20	10	4	38

Заочная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	Курс	Виды контактной работы, их трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР	
1.	Моделирование механизмов	1	-	6	2	2	26
2.	Прочностной анализ деталей и конструкций	1	-	4	2	-	26
Итого по дисциплине			-	10	4	2	52

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Дисциплинарный модуль 4.1			
Тема 1. Моделирование механизмов (14 ч.)			
П.Р.-1. Дифференциальные уравнения движения твердого тела. Система дифференциальных уравнений движения механизма. Связи. Уравнения связей. Интегрирование уравнений.	2	круглый стол	ОК-4; ОПК-5

П.Р.-2. Возможности программы WORKING MODEL. Основное меню. Объекты, их свойства Связи, их свойства. Возможности исследования построенных моделей.	2		ОК-4; ОПК-5; ПК-20
П.Р.-3. Примеры реализации типовых задач курса теории машин и механизмов: кинематический анализ механизма, динамический анализ механизма, синтез механизма.	2		ОК-4; ОПК-5; ПК-20
П.3.-4,5 (ПР-4). Достоинства и недостатки программного комплекса. Влияние геометрических искажений форм деталей и их отклонений физических свойств деталей на работу конструкций.	4	групповое обсуждение	ОК-4; ОПК-5; ПК-20
Л.Р.-1. Построение модели заданного механизма. Основные элементы программы «Working Model».	2		ОК-4; ОПК-5; ПК-20
Л.Р.-2. Решение задач проектирования на основе построенной модели.	2		ОК-4; ОПК-5; ПК-20
Тема 2. Прочностной анализ деталей и конструкций (16 ч.)			
П.3.-6,7 (ПР-5). Прочностной анализ. Основы метода конечных элементов.	4	групповое обсуждение	ОК-4; ОПК-5
П.3.-8. (ПР-6). Программный комплекс «SOLIDWORKS». Основы работы в программном комплексе «SOLIDWORKS».	2		ОК-4; ОПК-5
П.3.-9. (ПР-7). Решение задач проектирования средствами «SOLIDWORKS». Расчет деталей на прочность и деформацию.	2		ОК-4; ОПК-5; ПК-20
П.3.-10. (ПР-8). Возможности построения равнопрочных деталей и конструкций.	2		ОК-4; ОПК-5; ПК-20
Л.Р.-3. Расчет детали на прочность.	2		ОПК-5; ПК-20
Л.3.-4,5 (Л.Р. 4). Расчет сборки на прочность.	4		ОПК-5; ПК-20

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактными занятиям и контрольным

мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;
- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Компьютерное моделирование в науке и производстве» приведены в методических указаниях:

Галеев А.С. Компьютерное моделирование в науке и производстве: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Компьютерное моделирование в науке и производстве» для магистров направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019. – 12 с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Компьютерное моделирование в науке и производстве» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			

1	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите
2	Тестирование компьютерное	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	Банк тестовых заданий
3	Практическая задача	Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий	Комплект задач
Промежуточная аттестация			
4	Зачет	Зачет выставляется по результатам текущей работы в семестре без дополнительного опроса	

6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
			Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
			Критерии оценивания результатов обучения			
			«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	ОК-4 Способностью собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам	Знать: – программное обеспечение, используемое для расчетов конструкций и механизмов;	Сформированы систематические представления о программном обеспечении, используемое для расчетов конструкций и механизмов	Сформированы содержащие отдельные пробелы представления о программном обеспечении, используемое для расчетов конструкций и механизмов	Неполные представления о программном обеспечении, используемое для расчетов конструкций и механизмов	Фрагментарные представления о программном обеспечении, используемое для расчетов конструкций и механизмов
		Уметь: – осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; – выполнять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.	Сформировано умение осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи, выполнять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.	В целом успешное но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи, выполнять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.	В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи, выполнять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.	Фрагментарное умение осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи, выполнять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований.

		Владеть: – навыками поиска в поисковых системах, составления аналитических обзоров.	Успешное и систематическое владение навыками поиска в поисковых системах, составления аналитических обзоров	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками поиска в поисковых системах, составления аналитических обзоров	В целом успешное, но не систематическое владение навыками поиска в поисковых системах, составления аналитических обзоров	Фрагментарное владение навыками поиска в поисковых системах, составления аналитических обзоров
2	ОПК-5 Способностью оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях	Знать: – основные технико-экономические требования к оборудованию, агрегатам и сооружениям нефтегазового производства и существующие научно-технические средства их реализации; – принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых машин и оборудования. Уметь: – инициировать создание,	– Сформированы систематические представления о основных технико-экономических требованиях к оборудованию, агрегатам и сооружениям нефтегазового производства и существующих научно-технических средств их реализации; принципах работы, технических характеристиках, конструктивных особенностях разрабатываемых и используемых машин и оборудования.	– Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о основных технико-экономических требованиях к оборудованию, агрегатам и сооружениям нефтегазового производства и существующих научно-технических средств их реализации; принципах работы, технических характеристиках, конструктивных особенностях разрабатываемых и используемых машин и оборудования.	– Неполные представления о стадиях разработки конструкторской документации, об основных технико-экономических требованиях к оборудованию, агрегатам и сооружениям нефтегазового производства и существующих научно-технических средств их реализации; принципах работы, технических характеристиках, конструктивных особенностях разрабатываемых и используемых машин и оборудования.	– Фрагментарные представления о стадиях разработки конструкторской документации, об основных технико-экономических требованиях к оборудованию, агрегатам и сооружениям нефтегазового производства и существующих научно-технических средств их реализации; принципах работы, технических характеристиках, конструктивных особенностях разрабатываемых и используемых машин и оборудования.
			– Сформировано умение инициировать создание, разрабатывать	– В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	– В целом успешное, но не систематическое умение инициировать	– Фрагментарное умение инициировать создание,

		разрабатывать и проводить экспериментальную проверку инновационных технологий нефтегазового производства; – совершенствовать и разрабатывать новые методики экспериментальных исследований физических процессов нефтегазового производства;	и проводить экспериментальную проверку инновационных технологий нефтегазового производства, совершенствовать и разрабатывать новые методики экспериментальных исследований физических процессов нефтегазового производства	умение инициировать создание, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку инновационных технологий нефтегазового производства, совершенствовать и разрабатывать новые методики экспериментальных исследований физических процессов нефтегазового производства	создание, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку инновационных технологий нефтегазового производства, совершенствовать и разрабатывать новые методики экспериментальных исследований физических процессов нефтегазового производства	разрабатывать и проводить экспериментальную проверку инновационных технологий нефтегазового производства, совершенствовать и разрабатывать новые методики экспериментальных исследований физических процессов нефтегазового производства
		Владеть: – навыками разработки и обосновывания технических, технологических, и других необходимых показателей характеризующих технологические процессы.	– Успешное и систематическое владение навыками разработки и обосновывания технических, технологических, и других необходимых показателей характеризующих технологические процессы.	– В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками разработки и обосновывания технических, технологических, и других необходимых показателей характеризующих технологические процессы.	– В целом успешное, но не систематическое владение навыками разработки и обосновывания технических, технологических, и других необходимых показателей характеризующих технологические процессы.	– Фрагментарное владение навыками разработки и обосновывания технических, технологических, и других необходимых показателей характеризующих технологические процессы.
3	ПК-20 Способностью разрабатывать физические и математические	Знать: Программные комплексы для разработки математических моделей статического и	Сформированы систематические представления о программных комплексах для	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о программных комплексах для	Неполные представления о программных комплексах для разработки	Фрагментарные представления о программных комплексах для разработки

	модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	динамического анализа механических объектов.	разработки математических моделей статического и динамического анализа механических объектов.	разработки математических моделей статического и динамического анализа механических объектов.	математических моделей статического и динамического анализа механических объектов.	математических моделей статического и динамического анализа механических объектов.
		Уметь: Ставить и решать исследовательские задачи в области механики при помощи математического моделирования	Сформировано умение ставить и решать исследовательские задачи в области механики при помощи математического моделирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение ставить и решать исследовательские задачи в области механики при помощи математического моделирования	В целом успешное, но не систематическое умение ставить и решать исследовательские задачи в области механики при помощи математического моделирования	Фрагментарное умение ставить и решать исследовательские задачи в области механики при помощи математического моделирования
		Владеть: навыками решения задач нефтепромышленной механики с использованием математического моделирования	Успешное и систематическое владение навыками решения задач нефтепромышленной механики с использованием математического моделирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками решения задач нефтепромышленной механики с использованием математического моделирования	В целом успешное, но не систематическое владение навыками решения задач нефтепромышленной механики с использованием математического моделирования	Фрагментарное владение навыками решения задач нефтепромышленной механики с использованием математического моделирования

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Компьютерное моделирование в науке и производстве» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Вопрос	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
Дисциплинарный модуль 4.1						
ОК-4	Вам необходимо спроектировать кронштейн для подвески осветительной лампы. В какой программе удобнее начать проектирование?	MathCad	MathLab	Maple	Working Model	SolidWorks
	Что в программе WorkingModel соответствует понятию «твердое тело»	Object	Constraint	World	Force	Accuracy
	Естественная последовательность проектирования узла	Чертеж. Деталь. Чертеж. Деталь. ...Чертеж. Сборка	Чертеж. Сборка. Деталь ... Чертежи	Детали. Сборка. Чертежи	Сборка. Деталь. Чертежи	Чертежи. Деталь. Сборка.
ОПК-5	Какое из перечисленных ниже свойств твердых тел явно не поддерживается в программе Working Model	упругость	деформируемость	притяжение тел между собой	возможность столкновения тел между собой	электростатическое явление
	Найдите сумму чисел от 1 до 1000 делящихся на 3	124693	166833	208633	289633	347963
ПК-20	Операция разложения	$\frac{1}{x}$ -series,	series($\frac{1}{x}$);	$\frac{1}{x}$ -series[	series[	

	в ряд Тейлора функции $1/x$, причем точка, в окрестности которой строится разложение, равна -2, а степень старшего члена в разложении 4, будет иметь вид	$x = -2, 4 \rightarrow$	$-2, 4 \rightarrow$	$-2, 4] \rightarrow$	$\frac{1}{x}; -2, 4] \rightarrow$	
	Решение систем линейных алгебраических уравнений методом обратной матрицы осуществляется с помощью формулы	$x := AB^{-1}$	$x := A^{-1}B$	$x := (AB)^{-1}$	$x := \left(\frac{A}{B}\right)^{-1}$	
	В окне для построения декартова графика, пустое поле в середине горизонтальной оси предназначено	для дискретной переменной	для функции	для значения, устанавливающего размер границы	для названия оси	

6.3.1. Лабораторные работы

6.3.1.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории для проведения занятий лабораторного типа, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример задания для оценки сформированности компетенции ОПК-5, ПК-20:

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3

Расчет детали на прочность.

Цель занятия – Ознакомиться с проведением расчета детали на прочность в программе «Живая физика».

Ход работы

1. Получить задание от преподавателя.
2. Изучить теоретическую часть.
3. Выполнить задание.
4. Подготовить отчет о выполненной работе.

Отчет по выполненной работе

Отчет по работе выполняется в произвольной форме. Следует записать основные положения, согласно порядку проведения занятия, а также ответы на контрольные вопросы для самопроверки.

Задание

1. Построить деталь конструкции, механизма или машины по мотивам магистерской диссертации;
2. Выполнить анализ работы детали. Выделить возможные проблемы при работе детали, связанные с ее прочностью;
3. Построить и обосновать расчетную схему испытания детали на прочность;
4. Реализовать расчет средствами встроенного модуля расчетов;

Контрольные вопросы

1. Какими способами можно проверить достоверность получаемых результатов решения?
2. Можно ли основываясь только на результаты расчета в программе, вносить изменения в конструкцию детали?

Задания к лабораторным работам и вопросы к защите приведены в методических указаниях:

Галеев А.С. Компьютерное моделирование в науке и производстве: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Компьютерное моделирование в науке и производстве» для магистров направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019. – 12 с.

6.3.3. Практические задачи

6.3.3.1. Порядок проведения

Выполнение практических задач осуществляется студентами на практических занятиях и самостоятельно с использованием теоретического материала, а также материалов из списка рекомендованной основной и дополнительной литературы, учебно-методических изданий и нормативно-правовых источников. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных (максимальный балл приведен в п. 6.4) ставятся, если обучающийся:

- умеет разбирать альтернативные варианты решения практических задач, развиты навыки критического анализа проблем, предлагает новые решения в рамках поставленной задачи.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- показал умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допустил некритичные неточности и доказательства в ответе и решении.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- в состоянии решать задачи в соответствии с заданным алгоритмом, однако допускает ряд ошибок при решении конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- допускает грубые ошибки в решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой дисциплины).

6.3.3.3. Содержание оценочного средства

Пример задачи для оценки сформированности компетенции ОК-4, ОПК-5:

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 8.

Возможности построения равнопрочных деталей и конструкций.

Цель занятия – Демонстрация возможности облегчения деталей без снижения прочности.

Ход работы

1. Получить задание от преподавателя.
2. Подготовить доклад.
3. Выступить с докладом на занятии, перед группой.

Отчет по выполненной работе

Отчет по работе выполняется в виде доклада по выданной преподавателем теме. Следует также ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Задание

Доклады:

1. Рычаг.
2. Балансир станка качалки.
3. Траверса станка качалки.
4. Шатун станка качалки.

Контрольные вопросы

1. Какие особенности имеют равнопрочные детали при моделировании?
2. Приведите примеры равнопрочных конструкций и деталей из нефтегазовой отрасли?
3. Все ли равнопрочные детали можно облегчить без потери характеристик?

Полный комплект практических заданий по темам дисциплины представлен в практикуме:

Галеев А.С. *Компьютерное моделирование в науке и производстве: методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Компьютерное моделирование в науке и производстве» для магистров направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» очной формы обучения.* – Альметьевск: АГНИ, 2019. – 12 с.

6.3.3. Зачет

6.3.3.1. Порядок проведения

Зачет формируется по результатам текущего контроля, без дополнительного опроса, так как в течение семестра проводится необходимое количество контрольных мероприятий, которые в своей совокупности проверяют уровень сформированности соответствующих компетенций.

6.3.3.2. Критерии оценивания

Для получения зачета общая сумма баллов за контрольные мероприятия текущего контроля (с учетом поощрения обучающегося за участие в научной деятельности или особые успехи в изучении дисциплины) должна составлять от 35 до 60 баллов.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.

- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55 до 60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».

- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.

- Защита лабораторных работ принимается в установленные сроки.

- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.

- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.

2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.

3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.

4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.

5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.

6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.

7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Компьютерное моделирование в науке и производстве» предусмотрен один дисциплинарных модуль.

Дисциплинарный модуль	ДМ 4.1
Текущий контроль (лабораторные работы, и практические задачи)	20-46
Текущий контроль (тестирование)	15-30
Общее количество баллов	35-76

Дисциплинарный модуль 4.1

№ п/п	Виды работ	Максимальный балл
Текущий контроль		
1	П.Р.-1. Дифференциальные уравнения движения твердого тела. Система дифференциальных уравнений движения механизма. Связи. Уравнения связей. Интегрирование уравнений.	3
2	П.Р.-2. Возможности программы WORKING MODEL. Основное меню. Объекты, их свойства Связи, их свойства. Возможности исследования построенных моделей.	3
3	П.Р.-3. Примеры реализации типовых задач курса теории машин и механизмов: кинематический анализ механизма, динамический анализ механизма, синтез механизма.	3
4	П.Р.-4. Достоинства и недостатки программного комплекса. Влияние геометрических искажений форм деталей и их отклонений физических свойств деталей на работу конструкций.	3
6	Л.Р.-1. Построение модели заданного механизма. Основные элементы программы «Working Model».	3
7	Л.Р.-2. Решение задач проектирования на основе построенной модели.	5
8	П.Р.-5. Прочностной анализ. Основы метода конечных элементов.	3
9	П.Р.-6. Программный комплекс «SOLIDWORKS». Основы работы в программном комплексе «SOLIDWORKS».	5
10	П.Р.-7. Решение задач проектирования средствами «SOLIDWORKS». Расчет деталей на прочность и деформацию.	5
11	П.Р.-8. Возможности построения равнопрочных деталей и конструкций.	5
12	Л.Р.-3. Расчет детали на прочность.	5
13	Л.Р.-4. Расчет сборки на прочность.	3
Итого:		46
Текущий контроль		
1	Тестирование	30
Итого по ДМ 4.1:		76

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);

- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов).

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование» направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования» по дисциплине «Компьютерное моделирование в науке и производстве» предусмотрен **зачет**.

7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Сулейманов Р.Р. Компьютерное моделирование математических задач [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Сулейманов Р.Р. – Электрон. текстовые данные. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 381 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/12228 . – ЭБС «IPRbooks», по паролю	1
2.	Тупик Н.В. Компьютерное моделирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тупик Н.В. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2013. – 230 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/13016 . – ЭБС «IPRbooks», по паролю	1
Дополнительная литература			
1.	Данилов А.М. Математическое и компьютерное моделирование сложных систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Данилов А.М., Гарькина И.А., Домке Э.Р. – Электрон. текстовые данные. – Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2011. – 296 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23100 . – ЭБС «IPRbooks», по паролю	1
2.	Динамика бурильного инструмента при проводке вертикальных, наклонных и горизонтальных скважин. – СПб : 'Недра', 2011. – 244 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
Учебно-методические издания			
1.	Галеев А.С. Компьютерное моделирование в науке и производстве: методические указания по выполнению лабораторных работ и организации самостоятельной работы по дисциплине «Компьютерное моделирование в науке и	http://elibrary.agni-rt.ru	1

	производстве» для магистров направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019. – 12 с.		
2.	Галеев А.С. Компьютерное моделирование в науке и производстве: методические указания по проведению практических занятий по дисциплине «Компьютерное моделирование в науке и производстве» для магистров направления подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» очной формы обучения. – Альметьевск: АГНИ, 2019. – 12 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru/
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
3	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
5	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического, лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра);

- решение практических задач;

- самостоятельное изучение теоретического материала;

- оформление отчетов по лабораторным работам;

- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Для изучения дисциплины также, используется система дистанционного обучения АГНИ «Цифровой университет» (СДО АГНИ), созданная на платформе MOODLE, которая позволяет организовать контактную работу обучающихся посредством сети «Интернет» в удаленном режиме доступа. При этом трудоемкость дисциплины и контактной работы, материалы, используемые для проведения занятий, соответствуют учебному плану, РПД и позволяют полностью освоить заданные компетенции. Вид и форма лекционного материала и материала для практических занятий определяется преподавателем и размещается в СДО АГНИ «Цифровой университет».

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень информационных технологий

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.

2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY Fine Reader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C41910231430208307 84	BP00347095- СТ/582 от 10.10.2019г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2014614238 от 01.04.2014г.	
8	Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения: Пакет обновления КОМПАС-3D до версий V16 и V17 (на 50 мест)	Иж-11-00164 – номер лицензионного соглашения	№Нп-17-00007/43 от 20.02.2017г.
9	SOLIDWORKS EDU Edition		
10	ПО «Мониторинг эффективности эксплуатации насосного оборудования»	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2019613032 от 06.03.2019г.	
11	ПО «Баланс СК»	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ №2020610942	
12	7-ZIP архиватор (свободно распространяемое ПО)		

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Компьютерное моделирование в науке и производстве» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-315 (учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического) типа, групповых	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института

	и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом
2	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-318 (учебная аудитория для проведения занятий семинарского (практического, лабораторного) типа, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Lumien Master Control Специализированная мебель.
3	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-319 (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 11 шт. с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер HP LJ P3015d 5. Сканер Epson Perfection V33 Специализированная мебель.
4	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-319 (учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы)	Основное оборудование: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 11 шт., с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ MX717 3. Экран на штативе 4. Принтер Kyocera FS-2100dn 5. Сканер Epson Perfection V33 Специализированная мебель.

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися лицам с ограниченными возможностями здоровья:

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование», направленности (профилю) программы «Проектирование нефтяного оборудования».

**АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины**

**«КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В НАУКЕ И
ПРОИЗВОДСТВЕ»**

Направление подготовки: 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование»
Направленность (профиль) программы: «Проектирование нефтяного оборудования»

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОК-4 Способностью собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам	Знать: – программное обеспечение, используемое для расчетов конструкций и механизмов; Уметь: – осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи; – выполнять подготовку научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований. Владеть: – навыками поиска в поисковых системах, составления аналитических обзоров.	Текущий контроль: - компьютерное тестирование по темам 1-2; - практические задачи по темам 1-2; - лабораторные работы по теме 1. Промежуточная аттестация: зачет.
ОПК-5 Способностью оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизируя и обобщая достижения в нефтегазовой отрасли и смежных областях	Знать: – основные технико-экономические требования к оборудованию, агрегатам и сооружениям нефтегазового производства и существующие научно-технические средства их реализации; – принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых машин и оборудования. Уметь: – инициировать создание, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку	Текущий контроль: - компьютерное тестирование по темам 1-2; - практические задачи по темам 1-2; - лабораторные работы по темам 1-2. Промежуточная аттестация: зачет.

	инновационных технологий нефтегазового производства; – совершенствовать и разрабатывать новые методики экспериментальных исследований физических процессов нефтегазового производства; Владеть: – навыками разработки и обосновывания технических, технологических, и других необходимых показателей характеризующих технологические процессы.	
ПК-20 Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов	Знать: Программные комплексы для разработки математических моделей статического и динамического анализа механических объектов. Уметь: Ставить и решать исследовательские задачи в области механики при помощи математического моделирования Владеть: навыками решения задач нефтепромышленной механики с использованием математического моделирования	Текущий контроль: - компьютерное тестирование по темам 1-2; - практические задачи по темам 1-2; - лабораторные работы по темам 1-2. Промежуточная аттестация: зачет.

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.ДВ.01.02. Дисциплина «Компьютерное моделирование в науке и производстве» является дисциплиной по выбору, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части. Осваивается на 2 курсе в 4 семестре¹/ на 1 курсе².
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 2 ЗЕ. Часов по учебному плану: 72 ч.
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - практические занятия 20 ч.¹/10 ч.² - лабораторные работы 10 ч.¹/4 ч.² - КСР 4 ч.¹/2 ч.² Самостоятельная работа 38 ч.¹/52 ч.²
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Моделирование механизмов. Тема 2. Прочностной анализ деталей и конструкций.
Форма промежуточной аттестации	Зачет в 4 семестре¹/ на 1 курсе².

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор АГНИ

«___» _____ 20__ г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.В.ДВ.01.02
«КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В НАУКЕ И
ПРОИЗВОДСТВЕ»

Направление подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование»,
Направленность (профиль) программы «Проектирование нефтяного оборудования»

на 20___/20___ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

(наименование кафедры)

протокол № _____ от "_____" _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой:

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О.Фамилия)