

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

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



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

Рабочая программа дисциплины Б1.В.02
МОДЕЛИРОВАНИЕ МАШИН, АГРЕГАТОВ И ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки: 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых»

Направленность (профиль) программы: Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)

Квалификация выпускника: Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения: очная, заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	А.С. Галеев		14.06.20
Рецензент	В.М. Валовский		14.06.20
Зав. обеспечивающей (выпускающей) кафедрой нефтегазового оборудования и технологии машиностроения	Г.И. Бикбулатова		14.06.20

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
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
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 «**Моделирование машин, агрегатов и процессов**» разработана профессором 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 «Моделирование машин, агрегатов и процессов»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-2 Способностью разрабатывать научные, методологические основы повышения эффективности машин, агрегатов и процессов нефтегазовой промышленности	знать: основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; основные средства моделирования, применяемые в процессе проектирования систем на разных стадиях детализации проекта; методы моделирования и анализа систем.	Текущий контроль: устный опрос по темам 1-2; практические задачи по темам 1-2. Промежуточная аттестация: экзамен.
	уметь: выполнять анализ исследуемого объекта или процесса; обоснованно выбирать метод моделирования; строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств; интерпретировать и анализировать результаты моделирования.	
	владеть: навыками анализа эффективности эксплуатации технологического оборудования; методами, направленными на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем нефтегазопромыслового оборудования основными критериями оценки полученных результатов моделирования; навыками работы и использования в ходе осуществления моделирования научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов и др. в моделируемой области.	
ПК-3 Способностью проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задач, проводить патентные исследования	знать: основные проблемы нефтепромысловой механики и основные тренды развития нефтепромыслового оборудования.	Текущий контроль: устный опрос по темам 1-2; практические задачи по темам 1-2. Промежуточная аттестация: экзамен.
	уметь: ставить задачи по повышению эффективности оборудования, аргументированно защищать полученные решения; использовать положения и категории науки для оценивания и анализа различных тенденций, фактов и явлений	
	владеть: навыками восприятия и анализа технических текстов, приемами ведения дискуссии и полемики,	

	навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Дисциплина «Моделирование машин, агрегатов и процессов» является обязательной, входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части ОПОП по направлению подготовки: 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» направленность (профиль) программы: Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности) – Б1.В.02.

Осваивается на 2 курсе 4 семестре^{1/} на 2 курсе в 4 семестре²

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 3 зачетные единицы, 108 часов.

Контактная работа обучающихся с преподавателем:

- лекции 8/4ч.;

- практические занятия 28/6 ч.;

Самостоятельная работа 36/62 ч.

Контроль 36/36.

Форма промежуточной аттестации дисциплины: экзамен в 4 семестре.

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 и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Моделирование механизмов	4	4	14	-	20
2.	Моделирование процессов и агрегатов	4	4	14	-	16
	Итого по дисциплине		8	28	--	36

Заочная форма обучения

¹ Очная форма обучения

² Заочная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Моделирование механизмов	4	2	2	-	30
2.	Моделирование процессов и агрегатов	4	2	4	-	32
	Итого по дисциплине		4	6	--	62

4.2 Содержание дисциплины

Тема	Кол-во часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
Тема 1. Моделирование механизмов (18 ч.)			
Лекция 1. Механические ключи для свинчивания НКТ. Достоинства и недостатки. Основные проблемы эксплуатации. Пути совершенствования.	2ч.		ПК-2, ПК-3
Лекция 2. Двуручный ключ для автоматического свинчивания НКТ.	2ч.		ПК-2, ПК-3
Практическое занятие 1, 2. Построение модели ключа.	4ч.		ПК-2, ПК-3
Практическое занятие 3, 4. Анализ работы ключа на модели. Обоснование основных параметров.	4ч.		ПК-2, ПК-3
Практическое занятие 5, 6, 7. Анализ деталей ключа на прочность.	6ч.		ПК-2, ПК-3
Тема 2. Моделирование процессов и агрегатов (18 ч.)			
Лекция 3. Скважинная штанговая насосная установка. Математическая модель СШНУ на тихоходных режимах работы	2ч.		ПК-2, ПК-3
Лекция 4. Математическая модель СШНУ с учетом динамических сил.	2ч.		ПК-2, ПК-3
Практическое занятие 8. Ознакомление с ПО «Модель СШНУ».	2ч.	Расчеты и анализ	ПК-2, ПК-3
Практическое занятие 9, 10. Анализ влияния уравновешенности СШНУ на энергопотребление установки.	4ч.		ПК-2, ПК-3
Практическое занятие 11, 12. Анализ влияния уравновешенности СШНУ на нагрузку на редуктор.	4ч.		ПК-2, ПК-3
Практическое занятие 13, 14. Анализ влияния скважинных условий на работу СШНУ.	4ч.		ПК-2, ПК-3

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

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия.

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 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, связанных с конструкторскими и технологическими решениями при разработке высокоресурсных узлов трения.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Моделирование машин, агрегатов и процессов» приведены в методических указаниях:

А.С. Галеев Моделирование машин, агрегатов и процессов: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Моделирование машин, агрегатов и процессов» для аспирантов направления 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» направленности (профиля) программы «Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2017. – 20 с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Моделирование машин, агрегатов и процессов» 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.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме экзамена 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	Устный опрос	Средство оценивания полученных теоретических знаний. Теоретические вопросы должны быть направлены на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине	Перечень вопросов
2	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			
3	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и задач к экзамену

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»	«хорошо»	«удовлетворительно»	«неудовлетв.»
2	ПК-2 Способностью разрабатывать научные, методологические основы повышения эффективности машин, агрегатов и процессов нефтегазовой промышленности	знать: основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; основные средства моделирования, применяемые в процессе проектирования систем на разных стадиях детализации проекта; методы моделирования и анализа систем.	Сформированные систематические представления об основных понятиях теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; основные средства моделирования, применяемые в процессе проектирования систем на разных стадиях детализации проекта; методы моделирования и анализа систем.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных понятиях теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; основные средства моделирования, применяемые в процессе проектирования систем на разных стадиях детализации проекта; методы моделирования и анализа систем.	Неполные представления об основных понятиях теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; основные средства моделирования, применяемые в процессе проектирования систем на разных стадиях детализации проекта; методы моделирования и анализа систем.	Фрагментарные представления об основных понятиях теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; основные средства моделирования, применяемые в процессе проектирования систем на разных стадиях детализации проекта; методы моделирования и анализа систем.
		уметь: выполнять анализ исследуемого объекта или процесса;	Сформированное умение выполнять анализ исследуемого объекта или	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение выполнять анализ исследуемого объекта	В целом успешное, но не систематическое умение выполнять анализ исследуемого объекта или процесса;	Фрагментарное умение выполнять анализ исследуемого объекта или процесса; обоснованно выбирать

		обоснованно выбирать метод моделирования; строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств; интерпретировать и анализировать результаты моделирования.	процесса; обоснованно выбирать метод моделирования; строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств; интерпретировать и анализировать результаты моделирования.	или процесса; обоснованно выбирать метод моделирования; строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств; интерпретировать и анализировать результаты моделирования.	обоснованно выбирать метод моделирования; строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств; интерпретировать и анализировать результаты моделирования.	метод моделирования; строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств; интерпретировать и анализировать результаты моделирования.
		владеть: навыками анализа эффективности эксплуатации технологического оборудования; методами, направленными на теоретическую и экспериментальное исследование проблем нефтегазопромыслового оборудования основными критериями оценки полученных результатов моделирования; навыками работы и использования в	Успешное и систематическое владение навыками анализа эффективности эксплуатации технологического оборудования; методами, направленными на теоретическую и экспериментальное исследование проблем нефтегазопромыслового оборудования основными критериями оценки полученных результатов моделирования;	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками анализа эффективности эксплуатации технологического оборудования; методами, направленными на теоретическую и экспериментальное исследование проблем нефтегазопромыслового оборудования основными критериями оценки полученных результатов моделирования; навыками работы и	В целом успешное, но не систематическое владение навыками анализа эффективности эксплуатации технологического оборудования; методами, направленными на теоретическую и экспериментальное исследование проблем нефтегазопромыслового оборудования основными критериями оценки полученных результатов моделирования; навыками работы и	Фрагментарное владение навыками анализа эффективности эксплуатации технологического оборудования; методами, направленными на теоретическую и экспериментальное исследование проблем нефтегазопромыслового оборудования основными критериями оценки полученных результатов моделирования; навыками работы и использования в ходе

		ходе осуществления моделирования научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов и др. в моделируемой области.	навыками работы и использования в ходе осуществления моделирования научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов и др. в моделируемой области.	использования в ходе осуществления моделирования научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов и др. в моделируемой области.	использования в ходе осуществления моделирования научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов и др. в моделируемой области.	осуществления моделирования научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов и др. в моделируемой области.
2	ПК-3 Способностью проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задач, проводить патентные исследования	знать: основные проблемы нефтепромысловой механики и основные тренды развития нефтепромыслового оборудования. уметь: ставить задачи по повышению эффективности оборудования, аргументированно защищать полученные	Сформированные систематические представления об основных проблемах нефтепромысловой механики и основные тренды развития нефтепромыслового оборудования. Сформированное умение ставить задачи по повышению эффективности оборудования, аргументированно защищать	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных проблемах нефтепромысловой механики и основные тренды развития нефтепромыслового оборудования. В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение ставить задачи по повышению эффективности оборудования, аргументированно	Неполные представления об основных проблемах нефтепромысловой механики и основные тренды развития нефтепромыслового оборудования. В целом успешное, но не систематическое умение ставить задачи по повышению эффективности оборудования, аргументированно защищать полученные	Фрагментарные представления об основных проблемах нефтепромысловой механики и основные тренды развития нефтепромыслового оборудования. Фрагментарное умение ставить задачи по повышению эффективности оборудования, аргументированно защищать полученные решения; использовать

		решения; использовать положения и категории науки для оценивания и анализа различных тенденций, фактов и явлений	полученные решения; использовать положения и категории науки для оценивания и анализа различных тенденций, фактов и явлений	защищать полученные решения; использовать положения и категории науки для оценивания и анализа различных тенденций, фактов и явлений	решения; использовать положения и категории науки для оценивания и анализа различных тенденций, фактов и явлений	положения и категории науки для оценивания и анализа различных тенденций, фактов и явлений
		владеть: навыками восприятия и анализа технических текстов, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Успешное и систематическое владение навыками восприятия и анализа технических текстов, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками восприятия и анализа технических текстов, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками восприятия и анализа технических текстов, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.	Фрагментарное владение навыками восприятия и анализа технических текстов, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Устный опрос

6.3.1.1. Порядок проведения

Устный опрос по дисциплине «Моделирование машин, процессов и агрегатов» проводится один раз в семестре после изучения теоретического материала по вопросам, отражающим темы лекций и практических занятий. Вопросы к устному опросу выдаются студентам заранее. Аспирант должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к устному опросу	ПК-2	ПК-3
1.	Модель СШНУ.		+
2.	Анализ нагруженности узлов СШНУ.	+	
3.	Расчеты деталей на прочность.		
4.	Проблемы расчета сложных деталей.	+	+
5.	Основы метода конечных элементов. Разбиение деталей на		+

	конечные элементы.		
6.	Основные виды конечных элементов. Используемые методы расчета.		+
7.	Модель СШНУ.	+	+

6.3.2. Практические задачи

6.3.2.1. Порядок проведения

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

6.3.2.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

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

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

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

Оценка «удовлетворительно» ставится, 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.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, 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).

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Пример:

Практическая работа №3 «Анализ деталей ключа на прочность»

Задание

1. Построить модель рукоятки 2 средствами “SolidWorks” (ПК-2, ПК-3);
2. Нагрузить деталь в соответствии с результатом предыдущего занятия (ПК-2, ПК-3);
3. Выполнить расчет нагруженности конструкции (ПК-2, ПК-2);
4. Построить «равнопрочную» модель с коэффициентом запаса в интервале 2...2.4 (ПК-2, ПК-3).

Полный комплект практических задач по темам дисциплины представлен в методических указаниях:

А.С. Галеев Моделирование машин, агрегатов и процессов: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Моделирование машин, агрегатов и процессов» для аспирантов направления 21.06.01 «Геология, разведка и

разработка полезных ископаемых» направленности (профиля) программы «Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)» очной и заочной форм обучения. – Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2017. – 20 с.

6.3.4. Экзамен

6.3.4.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются аспирантам заранее. Типовые задачи прорешиваются на практических занятиях. Аспирант должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;
- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;
- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;
- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;
- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;
- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;
- дал ответы на вопросы не полные.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;
- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.4.3. Содержание оценочного средства

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ПК-2	ПК-3
1.	Дифференциальные уравнения движения твердого тела. Связи. Уравнения связей.		+
2.	Система дифференциальных уравнений движения механизма. Интегрирование уравнений.		+
3.	Расчет движения кулисного механизма .		+
4.	Возможности программы. “WORKING MODEL” Основное меню.		+
5.	Объекты, их свойства Связи, их свойства. Возможности исследования построенных моделей “WORKING MODEL” .		+
6.	“Пространство” и его свойства. Система отсчета. Создание элементов управления моделью “WORKING MODEL”.		+
7.	Вывод результатов моделирования. Использование аналитических связей между параметрами модели “WORKING MODEL” .	+	
8.	Расчет статики механизма средствами “WORKING MODEL”	+	
9.	Расчет кинематики механизма средствами “WORKING MODEL”	+	
10.	Расчет динамики механизма средствами “WORKING MODEL”	+	
11.	Модель СШНУ.	+	
12.	Анализ нагруженности узлов СШНУ.	+	
13.	Расчеты деталей на прочность.	+	
14.	Проблемы расчета сложных деталей.	+	
15.	Основы метода конечных элементов. Разбиение деталей на конечные элементы.	+	
16.	Основные виды конечных элементов. Используемые методы расчета.		+
17.	Основы работы в программном комплексе «SOLIDWORKS»..		+
18.	Возможности комплекса «SOLIDWORKS». . Основные графические примитивы.		+
19.	Основные пути «создания» детали. Построение сборок средствами «SOLIDWORKS».	+	
20.	Расчет деталей на прочность и деформацию средствами «SOLIDWORKS»..	+	
21.	Возможности построения равнопрочных деталей и конструкций средствами «SOLIDWORKS».	+	
22.	Построение деталей средствами «SOLIDWORKS»		+
23.	Анализ прочности деталей средствами «SOLIDWORKS»		+
24.	Построение сборок, физическое моделирование, анализ сборки на прочность средствами «SOLIDWORKS»		+
25.	Построение и анализ на прочность заданной сборки (2 ч)		+
26.	Основы работы в программном комплексе «ANSYS»..		+
27.	Возможности комплекса «ANSYS». Основные графические примитивы.	+	+
28.	Основные пути «создания» детали. «ANSYS».	+	+
29.	Расчет деталей на прочность и деформацию средствами «ANSYS».	+	+
30.	Возможности построения равнопрочных деталей и конструкций средствами «ANSYS».	+	+

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.	Коткин Г.Л. Компьютерное моделирование физических процессов с использованием MATLAB [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Коткин Г.Л., Попов Л.К., Черкасский В.С.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2017.— 203 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/93459.html . — ЭБС «IPRbooks»	1
2.	Численные методы при моделировании технологических машин и оборудования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.В. Алексеев [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 203 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/23100.html . — ЭБС «IPRbooks»	1
3.	Склярова Е.А. Компьютерное моделирование физических явлений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Склярова Е.А., Малютин В.М.— Электрон. текстовые данные.— Томск: Томский политехнический университет, 2012.— 152 с/	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34668.html . — ЭБС «IPRbooks»	1
Дополнительная литература			
1.	Алексеев Д.В. Компьютерное моделирование физических задач в Microsoft Visual Basic [Электронный ресурс]/ Алексеев Д.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2009.— 518 с.—	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/8649.html . — ЭБС «IPRbooks»	1
2.	Каманин Н.В. Компьютерная графика в среде SOLID WORKS [Электронный ресурс]: методические указания для выполнения лабораторных работ/ Каманин Н.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Московская государственная академия водного транспорта, 2009.— 72 с.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/46714.html . — ЭБС «IPRbooks»	1
Учебно-методические издания			
1.	А.С. Галеев Моделирование машин, агрегатов и процессов: методические указания по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Моделирование машин, агрегатов и процессов» для аспирантов направления 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» направленности (профиля) программы «Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)» очной и заочной форм обучения. — Альметьевск: Альметьевский государственный нефтяной институт, 2017. – 20 с.	http://elibrary.agni-rt.ru .	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
2	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
3	АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru:8000-ЭУМК
4	Neftegaz.RU – печатный деловой журнал	http://www.neftegaz.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 лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического 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 аспирантов 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.

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

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 программного обеспечения

№ 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	№ 1AF21612200517120301 66	562/498 от 28.11.2016
6	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№ 24C41910231430208307 84	BP00347095- СТ/582 от 10.10.2019г.
7	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Лицензионный договор №494 от 01.10.2019г.

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

Освоение дисциплины «Моделирование машин, агрегатов и процессов» 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 лекционного типа)	Технические средства обучения для представления учебной информации большой аудитории: 1. Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2. Проектор BenQ W1070+ 3. Проекционный экран с электроприводом Программное обеспечение: Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition ABBYY Fine Reader 12 Professional
2.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-318 (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций, 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 Программное обеспечение: Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition ABBYY Fine Reader 12 Professional
3.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-308 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций 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. Программное обеспечение: Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access) Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition ABBYY Fine Reader 12 Professional Электронно-библиотечная система IPRbooks ПО «Автоматизированная тестирующая система» Университетский комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V17 7-ZIP архиватор (свободно распространяемое ПО)

4.	Ул. Р. Фахретдина, 42. Учебный корпус В, аудитория В-319 компьютерный класс (учебная аудитория для проведения занятий лекционного и практического типов, групповых и индивидуальных консультаций 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. Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access) Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP ABBYY Fine Reader 12 Professional Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition ПО «Автоматизированная тестирующая система» Электронно-библиотечная система IPRbooks Университетский комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V17 AutoCAD_2020 7-ZIP архиватор (свободно распространяемое ПО)
----	---	---

*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 21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых» и направленности (профиля) программы Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)»

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

МОДЕЛИРОВАНИЕ МАШИН, АГРЕГАТОВ И ПРОЦЕССОВ

Направление подготовки

21.06.01 «Геология, разведка и разработка полезных ископаемых»

Направленность (профиль) программы:

Машины, агрегаты и процессы (в нефтегазовой промышленности)

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ПК-2 Способностью разрабатывать научные, методологические основы повышения эффективности машин, агрегатов и процессов нефтегазовой промышленности	знать: основные понятия теории моделирования, классификацию моделей и области их использования, задачи моделирования; основные средства моделирования, применяемые в процессе проектирования систем на разных стадиях детализации проекта; методы моделирования и анализа систем.	Текущий контроль: устный опрос по темам 1-2; практические задачи по темам 1-2. Промежуточная аттестация: экзамен.
	уметь: выполнять анализ исследуемого объекта или процесса; обоснованно выбирать метод моделирования; строить адекватную модель системы или процесса с использованием современных компьютерных средств; интерпретировать и анализировать результаты моделирования.	
	владеть: навыками анализа эффективности эксплуатации технологического оборудования; методами, направленными на теоретическую разработку и экспериментальное исследование проблем нефтегазопромыслового оборудования основными критериями оценки полученных результатов моделирования; навыками работы и использования в ходе осуществления моделирования научно-технической информации, Internet-ресурсов, баз данных и каталогов, электронных журналов и патентов, поисковых ресурсов и др. в моделируемой области.	
ПК-3 Способностью проводить анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения задач, проводить патентные исследования	знать: основные проблемы нефтепромысловой механики и основные тренды развития нефтепромыслового оборудования.	Текущий контроль: устный опрос по темам 1-2; практические задачи по темам 1-2. Промежуточная аттестация: экзамен.
	уметь: ставить задачи по повышению эффективности оборудования, аргументированно защищать полученные решения; использовать положения и категории науки для оценивания и анализа различных тенденций, фактов и явлений	
	владеть: навыками восприятия и анализа технических текстов, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичной речи и письменного	

	аргументированного изложения собственной точки зрения.	
--	--	--

Место дисциплины в структуре ОПОП ВО	Б1.В.02 Дисциплина «Моделирование машин, агрегатов и процессов» входит в состав Блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части. Осваивается на 2/2 курсе в 4/4 семестре.
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: 3 ЗЕ . Часов по учебному плану: 108 ч .
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции 8/4 ч. ; - практические занятия 28/6 ч. ; - лабораторные работы 0/0 ч. ; Самостоятельная работа 36 / 62 ч . Контроль 36 /36 ч .
Изучаемые темы (разделы)	1. Моделирование механизмов; 2. Моделирование процессов и агрегатов
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 4/4 семестре

(подпись) _____ (И.О. Фамилия) _____
« » 20 г.

(наименование дисциплины)

на 20___/20___ учебный год

[illegible]

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой:

(И.О.Фамилия)