

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ

ОДОБРЕНО УМС ЛАПЛАЗ

Протокол № 1/08-577

от 29.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МЕХАНИКА В ЗАДАЧАХ СПЛОШНЫХ СРЕД

Направление подготовки
(специальность)

[1] 03.03.01 Прикладные математика и физика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
7	5	180	32	48	0		64	0	Э
Итого	5	180	32	48	0	0	64	0	

АННОТАЦИЯ

В рамках курса изучаются современные математические методы исследования задач механики сплошных сред и их применение к моделированию процессов динамики жидкостей и газов.

Задачи дисциплины - приобретение студентами теоретических знаний основных понятий, математических методов исследования задач механики сплошных сред и практических навыков при решении задач, поставленных в рамках приложений численных и аналитических методов в механике сплошных сред.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются: ознакомление с основными понятиями, положениями и математическими методами исследования задач механики сплошных сред, формирование у студентов логического мышления, навыков решения практических задач механики жидкости и газа с использованием специализированных аналитических и численных методов. Полученные знания помогут им правильно ориентироваться в сложной технике моделирования инженерно-физических процессов: при научно-исследовательской работе, во время производственной практики, при подготовке выпускной квалификационной работы, а также при дальнейшей работе по специальности.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра по направлению 03.03.01 «Прикладная математика и физика»:

Математика: обыкновенные дифференциальные уравнения; Математика: математический анализ; Математика: теория функций комплексного переменного; Математика: векторный и тензорный анализ; Физика: механика, молекулярная физика и основы статистической термодинамики; Уравнения математической физики; Гидро- и газодинамика, Теоретическая физика: Статистическая физика.

Успешное освоение данной дисциплины необходимо для понимания разделов дисциплины по программе «Суперкомпьютерные технологии в инженерно-физическом моделировании» при построении математических моделей и их исследования при изучении физических процессов динамики сплошных сред, а также для успешного освоения дисциплин

Учебно-исследовательская работа;

Научно-исследовательская работа;

Производственная (в том числе преддипломная) практика.

Знания материалов по этой дисциплине необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы, а также при практической работе выпускников по специальности.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
научно-исследовательский			
участие в создании новых методов и технических средств исследований и новых разработок; создание программ и комплексов программ на базе стандартных пакетов для выполнения расчетов в рамках математических моделей, участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для научно-исследовательских и прикладных целей	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области суперкомпьютерного моделирования инженерно-физических процессов в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства	ПК-6.1 [1] - Способен создавать математические модели сложных инженерно-физических процессов с использованием ресурсов современных высокопроизводительных вычислительных систем и технологий параллельного программирования <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001	З-ПК-6.1[1] - Знать математические модели инженерно-физических процессов; У-ПК-6.1[1] - Уметь использованием ресурсы современных высокопроизводительных вычислительных систем и технологий параллельного программирования; В-ПК-6.1[1] - Владеть навыками использования ресурсов современных высокопроизводительных вычислительных систем и технологий параллельного программирования
проведение научных и аналитических исследований по отдельным разделам (этапам, заданиям) темы (проекта) в области суперкомпьютерных технологий в соответствии с утвержденными планами и методиками исследований	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области суперкомпьютерного моделирования инженерно-физических процессов в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства	ПК-6.2 [1] - Способен проводить имитационное моделирование физических объектов и процессов с использованием современных программных комплексов <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.008, 40.011	З-ПК-6.2[1] - Знать основные методы и принципы научных исследований, физико-математического и имитационного моделирования, основные проблемы профессиональной области, требующие использования современных научных методов исследования и использования современных программных комплексов;

			<p>У-ПК-6.2[1] - Уметь ставить и решать прикладные исследовательские задачи; оценивать результаты исследований; формулировать результаты проведенного моделирования, проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты с использованием современных программных комплексов;</p> <p>В-ПК-6.2[1] - Владеть навыками выбора и использования средств имитационного моделирования физических объектов и процессов с использованием современных программных комплексов, методами анализа и синтеза научной информации</p>
<p>сбор и обработка научной и аналитической информации, в том числе вычислительных экспериментов, с использованием современных программ, средств и методов вычислительной математики, компьютерных и информационных технологий</p>	<p>модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области суперкомпьютерного моделирования инженерно-физических процессов в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства</p>	<p>ПК-6.3 [1] - Способен использовать средства и методы графической и числовой обработки данных вычислительного эксперимента, а также давать их физическую интерпретацию</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 40.011</p>	<p>З-ПК-6.3[1] - Знать средства и методы графической и числовой обработки данных вычислительного эксперимента;</p> <p>У-ПК-6.3[1] - Уметь использовать средства и методы визуализации и числовой обработки данных вычислительного эксперимента, а также давать их физическую интерпретацию;</p> <p>В-ПК-6.3[1] - Владеть навыками использования средств и методы графической и числовой обработки данных вычислительного эксперимента, а также</p>

			давать их физическую интерпретацию
выбор методов и подходов к решению поставленной научной проблемы, формулировка математической модели явления, аналитические и численные расчеты	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области суперкомпьютерного моделирования инженерно-физических процессов в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства	ПК-2 [1] - Способен выбирать и применять необходимое оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 25.035, 40.011	З-ПК-2[1] - Знать современное оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области. ; У-ПК-2[1] - Уметь критически оценивать, выбирать оборудования, инструментов и методов исследований в избранной предметной области ; В-ПК-2[1] - Владеть навыками выбора и применения оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области.
разработка математических моделей, технологий для решения инженерных, технических и информационных задач	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области суперкомпьютерного моделирования инженерно-физических процессов в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства	ПК-3 [1] - Способен применять численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений для различных физико-технических задач <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 40.011	З-ПК-3[1] - Знать численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений для различных физико-технических задач. ; У-ПК-3[1] - Уметь применять численные методы решения дифференциальных и интегральных уравнений для различных физико-технических задач.; В-ПК-3[1] - Владеть навыками решения дифференциальных и интегральных уравнений численными методами для физико-технических задач.
конструкторско-технологический			
участие в разработке новых алгоритмов и компьютерных программ для	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных	ПК-7 [1] - Способен к разработке прикладного программного	З-ПК-7[1] - Знать текущее положение современных научных достижений,

научно-исследовательских и прикладных целей	исследований и разработок в области суперкомпьютерного моделирования инженерно-физических процессов в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства	обеспечения для проведения научных исследований <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 29.004	современные методы и алгоритмы для разработки и адаптации прикладного программного обеспечения для проведения научных исследований. ; У-ПК-7[1] - Уметь применять современные методы и алгоритмы для разработки наукоемкого программного обеспечения.; В-ПК-7[1] - Владеть навыками разработки и адаптации прикладного программного обеспечения для проведения научных исследований.
производственно-технологический			
квалифицированное использование исходных данных, материалов, оборудования, методов математического и физического моделирования производственно-технологических процессов и характеристик наукоемких технических устройств и объектов, включая использование алгоритмов и программ расчета их параметров	модели, методы и средства фундаментальных и прикладных исследований и разработок в области суперкомпьютерного моделирования инженерно-физических процессов в науке, технике, технологиях, а также в сферах наукоемкого производства	ПК-9 [1] - Способен к математическому и компьютерному моделированию объектов, систем, процессов и явлений в избранной предметной области <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 40.011	З-ПК-9[1] - Знать основные методы и принципы математического и компьютерного моделирования объектов, систем, процессов и явлений в избранной предметной области, методы построения математических моделей типовых профессиональных задач, способы нахождения решений математических моделей и содержательной интерпретации полученных результатов. ; У-ПК-9[1] - Уметь использовать математическое и компьютерное моделирование для описания свойств и характеристик объектов, систем, процессов и явлений в избранной предметной области,

			профессионально интерпретировать смысл полученного результата.; В-ПК-9[1] - Владеть методами математического и компьютерного моделирования объектов, систем, процессов и явлений в избранной предметной области и содержательной интерпретации полученных результатов.
--	--	--	---

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование культуры информационной безопасности (В23)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования базовых навыков информационной безопасности через изучение последствий халатного отношения к работе с информационными системами, базами данных (включая персональные данные), приемах и методах злоумышленников, потенциальном уроне пользователям.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>7 Семестр</i>						
1	Первый раздел	1-8	16/24/0		25	Т-8	З-ПК-6.1, У-ПК-6.1, В-ПК-6.1, З-ПК-6.2,

							У-ПК-6.2, В-ПК-6.2, З-ПК-6.3, У-ПК-6.3, В-ПК-6.3, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
2	Второй раздел	9-16	16/24/0		25	Зд-16	З-ПК-6.1, У-ПК-6.1, В-ПК-6.1, З-ПК-6.2, У-ПК-6.2, В-ПК-6.2, З-ПК-6.3, У-ПК-6.3, В-ПК-6.3, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3, У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		32/48/0		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				50	Э	З-ПК-6.1, У-ПК-6.1, В-ПК-6.1, З-ПК-6.2, У-ПК-6.2, В-ПК-6.2, З-ПК-6.3, У-ПК-6.3, В-ПК-6.3, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-3,

							У-ПК-3, В-ПК-3, З-ПК-7, У-ПК-7, В-ПК-7, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9
--	--	--	--	--	--	--	---

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Т	Тестирование
Зд	Задание (задача)
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	32	48	0
1-8	Первый раздел	16	24	0
1	Уравнения газовой динамики. Уравнения газовой динамики в консервативной форме. Уравнения состояния. Газодинамика идеального газа и акустическое приближение. Волновое уравнение, уравнение переноса и граничные условия.	Всего аудиторных часов		
		2	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
2	Теория характеристик систем квазилинейных уравнений. Характеристики систем уравнений первого порядка. Гиперболичность и эволюционность. Соотношения на характеристиках. Характеристики систем многомерных уравнений. Характеристики уравнений газодинамики, уравнений мелкой воды. Двумерные стационарные течения газа.	Всего аудиторных часов		
		2	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Теория разрывных решений. Образование разрывов в решениях квазилинейных уравнений. Интегральная форма систем квазилинейных уравнений первого порядка. Обобщенные решения. Соотношения на разрывах. Разрывы в уравнениях газовой динамики.	Всего аудиторных часов		
		4	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	Распад произвольного разрыва. Понятие задачи Римана. Распад произвольного разрыва в задачах газовой динамики. Приближенные методы решения задачи о распаде разрыва для некоторых уравнений состояния.	Всего аудиторных часов		
		4	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
7	Диссипативные процессы в газах.	Всего аудиторных часов		

	Уравнения газовой динамики с вязкостью и теплопроводностью. Эволюционность. Гладкость решений. Искусственная вязкость.	2	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	Методы подобия и размерности. Анализ размерностей. П-теорема. Физическое подобие.	Всего аудиторных часов		
		2	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Второй раздел	16	24	0
9 - 10	Автомодельные задачи математической физики. Понятие автомодельности. Автомодельные задачи газовой динамики: сферический поршень, сильный взрыв, сходящаяся ударная волна. Сильные тепловые волны. Задача о мгновенном тепловом источнике	Всего аудиторных часов		
		4	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
11	Полная и неполная автомодельность. Автомодельные решения первого и второго рода. Промежуточная асимптотика. Модифицированная задача о тепловом источнике.	Всего аудиторных часов		
		2	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
12	Автомодельность и бегущие волны. Бегущие волны как автомодельные решения. Бегущие волны первого и второго рода. Ударные волны Бюргерса. Пламена. Солитоны.	Всего аудиторных часов		
		2	3	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Законы скейлинга и фракталы. Группы преобразований. Ренормализация и скейлинг. Фракталы и неполная автомодельность.	Всего аудиторных часов		
		4	6	0
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	Законы скейлинга и турбулентность. Турбулентность при больших числах Рейнольдса. Логарифмический профиль скоростей. Турбулентные пограничные слои и неполная автомодельность.	Всего аудиторных часов		
		4	6	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации дисциплины используются образовательные технологии в форме лекций и практических занятий. Основной технологией является самостоятельное выполнение индивидуальных заданий. Математические модели изучаемых явлений предполагаются известными или кратко описаны в задании. Основное внимание при работе со студентами

уделяется анализу полученных решений практических задач на основе компьютерного моделирования.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-2	З-ПК-2	Э, Т-8, Зд-16
	У-ПК-2	Э, Т-8, Зд-16
	В-ПК-2	Э, Т-8, Зд-16
ПК-3	З-ПК-3	Э, Т-8, Зд-16
	У-ПК-3	Э, Т-8, Зд-16
	В-ПК-3	Э, Т-8, Зд-16
ПК-6.1	З-ПК-6.1	Э, Т-8, Зд-16
	У-ПК-6.1	Э, Т-8, Зд-16
	В-ПК-6.1	Э, Т-8, Зд-16
ПК-6.2	З-ПК-6.2	Э, Т-8, Зд-16
	У-ПК-6.2	Э, Т-8, Зд-16
	В-ПК-6.2	Э, Т-8, Зд-16
ПК-6.3	З-ПК-6.3	Э, Т-8, Зд-16
	У-ПК-6.3	Э, Т-8, Зд-16
	В-ПК-6.3	Э, Т-8, Зд-16
ПК-7	З-ПК-7	Э, Т-8, Зд-16
	У-ПК-7	Э, Т-8, Зд-16
	В-ПК-7	Э, Т-8, Зд-16
ПК-9	З-ПК-9	Э, Т-8, Зд-16
	У-ПК-9	Э, Т-8, Зд-16
	В-ПК-9	Э, Т-8, Зд-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически

			стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	
65-69	3 – «удовлетворительно»	E	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на практические рекомендации.

Внимательно ознакомиться с инструкцией по технике безопасности к вычислительной технике. Неукоснительно соблюдать технику безопасности и рекомендации преподавателя в ходе лабораторной и практической работы.

В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить лекционный материал, основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы.

Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студентам рекомендуется получить в Библиотечно-информационном центре университета учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы для занятий, выполнению заданий и подготовке к зачету.

Самостоятельная работа студентов (СРС) включает текущую и творческую/исследовательскую деятельность студентов:

Текущая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений, заключается в следующем:

- работа с лекционным материалом, поиск литературы и электронных источников информации;
- опережающая самостоятельная работа;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа, ориентированная на развитие интеллектуальных умений, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов включает:

- поиск, анализ, структурирование информации,
- анализ применения полученных навыков к решению задач в области физики и моделирования.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль, включающий выполнение заданий по теме курса, и контроль со стороны преподавателя.

Текущий и итоговый контроль производится в соответствии с рейтинговой системой.

При необходимости следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, желательно хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения, готовить собственные пути решения задачи.

Успешное освоение курса предполагает активное участие студента путем планомерной, повседневной работы.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Для освоения данной дисциплины необходимы знания у студентов по фундаментальным разделам высшей математики, математической физики, статистической физики, основам сопротивления материалов и теоретической механики.

Освоение данной дисциплины необходимо для понимания соответствующих разделов в ведущих дисциплинах по образовательной программе подготовки бакалавра, в том числе научно-исследовательская работа и практики.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

В рамках занятий следует проводить активное обсуждение и анализ поставленной задачи, проводить групповой поиск ответов на вопросы возникающие у студентов при подготовке заданий. Основной упор на лекционных занятиях должен делаться на понимание излагаемого материала и умение его использовать при выполнении заданий. Рекомендуется использование мультимедийного проектора и совмещение подготовленной презентации с примерами реализуемыми во время лекции на реальном ПО.

На каждом занятии следует отмечать посещаемость студентов. Рекомендуется не допускать студентов до сдачи контрольных мероприятий регулярно пропускающих занятия.

На первом занятии необходимо ознакомить студентов с программой дисциплины, а также предложить литературу, которая потребуется для успешного освоения материала.

Организация контроля успеваемости студентов проводится с использованием фонда оценочных средств по данной дисциплине. При проведении текущего контроля успеваемости по дисциплине используется контроль выполнения практических заданий.

Автор(ы):

Коломийцев Георгий Васильевич

Шаргатов Владимир Анатольевич, к.ф.-м.н., с.н.с.