

«УТВЕРЖДАЮ»

**И.о. декана инженерно-физического
факультета**

 /Алиева М.Ф.

« 16 » марта 2021 г.



Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.02.02 Основы инженерной физики

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Направленность: Фундаментальная физика

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Факультет: Инженерно-физический

Кафедра: Теоретической физики

Составитель (разработчик) программы: д.ф.-м.н., доцент Тлячев В.Б.



Рассмотрено и одобрено на заседании кафедры теоретической физики,
протокол № 8 от «16» марта 2021 г.

Заведующий кафедрой: д.ф.-м.н., доцент Тлячев В.Б.



Согласовано:

Председатель УМК факультета: ст. преподаватель Плисенко О.А.



Содержание

Пояснительная записка.....	4
1. Цели и задачи дисциплины (модуля)	4
2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы	7
3. Содержание дисциплины (модуля)	7
4. Самостоятельная работа обучающихся	8
5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	9
6. Образовательные технологии	12
7. Методические рекомендации по дисциплине (модулю)	13
8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов	17
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	18
10. Лист регистрации изменений.....	20

Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика, направленность Фундаментальная физика.

Дисциплина «Основы инженерной физики» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору Б1.В.ДВ) блока дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения следующих дисциплин и прохождения практик: основы математического анализа, аналитическая геометрия и линейная алгебра, численные методы и математическое моделирование, дифференциальные уравнения, программирование, вычислительная физика (практикум на ЭВМ), механика, электромагнетизм, ознакомительные практики 1 и 2, технологическая практика 1.

Трудоемкость дисциплины: 5 з.е./ 180 ч.;

Контактная работа – 84,25 ч.:

занятия лекционного типа – 32 ч.

занятия семинарского типа – 50 ч.

контроль самостоятельной работы – 2 ч.

иная контактная работа – 0,25 ч.

Самостоятельная работа – 95,75 ч.

контроль – 0 ч.

Ключевые слова: система автоматизированного проектирования, математическая модель, 2D и 3D моделирование, база данных, САПР, чертеж, детали узлов и механизмов.

1. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель дисциплины состоит в формировании следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

- способность применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности (ОПК-1),
- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1),
- способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5).

Задачи дисциплины:

- ознакомление с основными физическими процессами, происходящими при деформировании стержневых механических систем;
- формирование умений и навыков проектирования типовых конструкций объектов гражданского и промышленного назначения и их отдельных элементов в соответствии с техническим заданием.

Таблица 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ОПК 1	ОПК-1.2. Использует базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.	<p><i>Знает:</i> технические характеристики и возможности различных систем компьютерного проектирования и систем управления базами данных; методики проектирования элементов технических систем.</p> <p><i>Умеет:</i> применять системы компьютерного проектирования при выполнении научно-исследовательских и научно-производственных работ; применять требования единой системы конструкторской документации, системы проектной документации, правила оформления отчетной документации и ее состав, основы законодательства для расчетно-проектной и проектно-конструкторской деятельности; использовать прикладное программное обеспечение для автоматизации инженерных расчетов и проектирования.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками компьютерного проектирования технических объектов и систем, их теоретического и экспериментального исследования.</p>
	ОПК-1.4. Использует математический аппарат для описания, анализа теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности.	<p><i>Знает:</i> математический аппарат для теоретического описания и анализа узлов и деталей машин.</p> <p><i>Умеет:</i> применять основные математические методы при описании узлов и деталей машин.</p> <p><i>Владеет:</i> математическим аппаратом для описания, анализа теоретического и экспериментального исследования узлов и деталей машин.</p>
ПК 1	ПК-1.1. Разрабатывает концепции, теории, измерительные приборы, программное обеспечение и методы в области физики для освоения профильных физических дисциплин.	<p><i>Знает:</i> основные концепции, теории, программное обеспечение используемые для математического моделирования узлов и деталей машин.</p> <p><i>Умеет:</i> пользоваться соответствующим программным обеспечением для математического моделирования узлов и деталей машин.</p> <p><i>Владеет:</i> навыком разработки компьютерных программ в различных</p>

		средах при осуществлении математического моделирования узлов и деталей машин.
	ПК-1.2. Применяет специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин.	<i>Знает:</i> фундаментальные законы механики, закономерности деформирования стержневых систем под действием системы сил. <i>Умеет:</i> применять специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин. <i>Владеет:</i> методами проектирования типовых конструкций объектов гражданского и промышленного назначения и их отдельных элементов в соответствии с техническим заданием.
ПК 5	ПК-5.2. Использует современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований.	<i>Знает:</i> современные приемы обработки информации и представления экспериментальных данных в области компьютерного моделирования. <i>Умеет:</i> использовать современные программные средства обработки информации и представления данных. <i>Владеет:</i> навыком работы с современными компьютерными средствами математического моделирования, обработки и представления данных.
	ПК-5.3. Участвует в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.	<i>Знает:</i> основы проектирования объектов промышленного машиностроения и гражданского строительства. <i>Умеет:</i> определять внутренние усилия и напряжения в механических конструкциях, давать оценки их технического состояния в процессе эксплуатации; использовать справочную литературу и нормативные документы; составлять расчетные схемы. <i>Владеет:</i> методикой составления аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

2. Объем дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Таблица 2. Объем дисциплины (модуля) общая трудоемкость: 5 з.е. / 180 ч.
Форма обучения очная

Виды учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		VII			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180			
Контактная работа:					
занятия лекционного типа	32	32			
занятия семинарского типа	50	50			
контроль самостоятельной работы	2	2			
иная контактная работа	0,25	0,25			
контролируемая письменная работа					
контроль					
Самостоятельная работа (СР)	95,75	95,75			
Вид промежуточного контроля	зачет				

3. Содержание дисциплины (модуля)

Таблица 3. Распределение часов по темам и видам учебной работы
Форма обучения очная
Семестр VII

Номер раздела	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Объем в часах					ИКР
		Всего	Л	Сем.	КСР	СР	
1	Предмет курса строительная механика. Опорные устройства. Нагрузки. Основные понятия. Классификация статически определимых плоских систем.	38,5	8	10	0,5	20	
2	Понятие о степенях свободы и связях. Анализ неизменяемости плоских систем. Связи необходимые, лишние и ложные. Кинематический анализ составных систем. Расчет статически определимых многопролетных балок на постоянную нагрузку. Понятие о линиях влияния. Расчет прогибов перфорированных балок по теории составных стержней.	44,5	8	12	0,5	24	
3	Метод сил. Степень статической неопределимости. Раскрытие статической неопределимости	46,5	8	14	0,5	24	

	методом сил. Выбор основной системы. Эквивалентная система. Канонические уравнения метода сил. Использование свойств симметрии при раскрытии статически неопределимых систем методом сил. Метод перемещений. Раскрытие статической неопределимости методом перемещений. Выбор основной системы. Эквивалентная система. Канонические уравнения метода перемещений. Построение эпюр продольных и поперечных сил, изгибающих моментов в заданной системе.						
4	Виды динамических воздействий. Свободные колебания с одной степенью свободы. Критическая нагрузка. Задача Эйлера. Влияние условий закрепления концов стержня на величину критической силы. Расчет стержневых систем на устойчивость методом перемещений.	50,5	8	14	0,5	27,75	0,25
Итого		180	32	50	2	95,75	0,25

Тематика отдельных лекционных занятий

Анализ современных отечественных и зарубежных конструкций манипуляционных систем мобильных транспортно-технологических машин. Современное состояние робототехники. Некоторые проблемы машиностроения.

Кинематика узлов манипулятора. Конструкции кранов-манипуляторов. Кинематическая схема крана-манипулятора. Связь кинематических параметров движения выходных звеньев силовых гидроцилиндров и звеньев крана-манипулятора. Зависимости связи кинематических параметров движения штока гидроцилиндра, рычага, стрелы и поворотной колонны. Математическая модель гидропривода манипулятора.

Динамика узлов манипулятора. Математическая модель манипуляционной системы с учетом упругости звеньев. Моменты инерции элементов конструкции крана-манипулятора. Моменты инерции элементов конструкции крана-манипулятора при поворотном движении рукояти. Моменты инерции элементов конструкции крана-манипулятора при поворотном движении стрелы. Моменты инерции элементов конструкции крана-манипулятора при поворотном движении поворотной колонны. Динамический и силовой анализ крана-манипулятора при поворотном движении рукояти, стрелы, колонны.

Моделирование конкретных гидроманипуляторов.

4. Самостоятельная работа обучающихся

Цели самостоятельной работы – освоить те разделы дисциплины, которые не были затронуты в процессе аудиторных занятий, но предусмотрены рабочей программой, а также расширить границы получаемых знаний, умений и навыков (владений) в процессе дополнительного изучения отдельных тем, решении практических задач, исследования

отдельных вопросов дисциплины с помощью учебно-методической литературы; подготовиться к занятиям лекционного и семинарского типа.

Каждое задание предполагает работу в одной из сред проектирования AutoCad и защита ее. Для математического моделирования используются Maxima или Maple. При необходимости провести исследование полученной модели путем изменения параметров задачи. За выполнение задания обучающийся получает определенное количество баллов. Однотипные задания собраны в разделы.

Для получения зачета в семестре необходимо набрать 70 баллов, выполнив хотя бы по одному заданию из каждого раздела. Текст заданий приведён ниже.

Таблица 4. Содержание самостоятельной работы студентов

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Разделы или темы рабочей программы	Форма отчётности
1	<i>Индивидуальное домашнее задание</i>	Компьютерное моделирование и конструирование гидроманипуляторов.	Опрос, доклад, конструкторский проект в 2D и 3D
2	<i>Самоподготовка</i>	Проектирование технологических процессов	Опрос, доклад, конструкторский проект в 2D и 3D
3	<i>Индивидуальное домашнее задание</i>	Позтажная схема многопролетных балок. Построение эпюр перерезывающих сил и изгибающих моментов.	Опрос, доклад, конструкторский проект в 2D и 3D, текст расчета
	<i>Самоподготовка</i>	Классификация ферм. Методы определения продольных усилий в стержнях от неподвижной нагрузки. Шпренгельные фермы. Классификация трехшарнирных систем. Арки. Аналитический расчет статически определимых арок. Рациональная ось трехшарнирной арки.	Опрос, доклад, конструкторский проект в 2D и 3D, текст расчета

Самостоятельная работа взаимосвязана с аудиторной и контролируется преподавателем. На лекциях предлагаются для самостоятельного исследования некоторые задачи. На практических занятиях даются задания для самостоятельного исследования.

Каждому обучающемуся выдаются индивидуальные семестровые задания из предлагаемой литературы, для выполнения которых требуется самостоятельная работа.

5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 5.1. Основная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Иванцовская, Н.Г. Инженерное документирование: электронная модель и чертёж детали : / Н.Г. Иванцовская, Б.А. Касымбаев, Н.И. Кальницкая. – 3-е изд., перераб. и доп. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 212 с. ЭБС Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574750

2	Межецкий, Г.Д. Сопротивление материалов : учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. – 5-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2016. – 432 с. ЭБС Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911
3	Калиновская, Т.Г. Сопротивление материалов : учебное пособие / Т.Г. Калиновская, Н.А. Дроздова, А.Т. Рябова-Найдан ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2016. – 164 с. ЭБС Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497211
4	Атапин, В.Г. Сопротивление материалов: сборник заданий с примерами их решения / В.Г. Атапин. – Новосибирск: НГТУ, 2016. – 148 с. ЭБС Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576624
5	Процессы и аппараты (основы механики жидкости и газа): практикум / А.Н. Остриков, А.А. Смирных, И.С. Наумченко и др. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. – 233 с. ЭБС Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488017
6	Куповых, Г.В. Основы гидромеханики : учебное пособие / Г.В. Куповых. – Ростов-на-Дону; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 144 с. ЭБС Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561098

Таблица 5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование, библиографическое описание
1	Алдохина, Н.П. Инженерная графика: методические указания и задания / Н.П. Алдохина, Т.В. Вихрова. Кафедра прикладной механики, физики и инженерной графики. – Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. – Ч. 2. – 44 с. ЭБС Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495060
2	Абоносимов, О.А. Инженерная графика: учебное пособие / О.А. Абоносимов, С.И. Лазарев, В.И. Кочетов. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 83 с. ЭБС Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498905
3	Гилета, В.П. Прикладная механика: расчеты при проектировании передаточных механизмов и машин / В.П. Гилета, Ю.В. Ванаг, В.И. Фатеев. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 196 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574718
4	Детали машин и основы конструирования : практикум / сост. В.М. Сербин. – Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 114 с. ЭБС Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458938
5	Берд Д. Инженерная физика. В 2 книгах. М.: Додэка XXI, 2011. 512 с.

Таблица 5.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Название (адрес) ресурса
1	Обзор популярных систем автоматизированного проектирования (CAD) https://www.pointcad.ru/novosti/obzor-sistem-avtomatizirovannogo-proektirovaniya
2	ПО САПР ДЛЯ ОНЛАЙН-ПРОЕКТИРОВАНИЯ https://www.autodesk.ru/solutions/cloud-based-online-cad-software
3	Он-лайн курс Системы автоматизированного проектирования https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/FUSENG/

4	Обучающие материалы по Компас 3Д https://kompas.ru/publications/video/
5	Бесплатные онлайн-курсы с сертификатами в области машиностроения. Режим доступа: URL: https://worldscholarshipforum.com/ru
6	«Курс молодого инженера» онлайн бесплатно. Режим доступа: URL: https://inginiurium.online/
7	65 бесплатных курсов по Machine Learning от ведущих университетов мира. Режим доступа: URL: https://habr.com/ru/company/skillfactory/blog/504882/

Таблица 5.4. Периодические издания

№ п/п	Наименование
1.	Журнал «Мир измерений» / ред. сов. Ю.В. Тарбеев ; изд. ООО «РИА «СТАНДАРТЫ И КАЧЕСТВО» ; гл. ред. Т.В. Шавина ; учред. ООО «РИА «Стандарты и качество» и др.. – Москва : РИА «Стандарты и качество» ЭБС Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273588
2.	Журнал «Контроль качества продукции: журнал для производителей продукции и экспертов по качеству» / гл. ред. О.М. Розенталь ; учред. и изд. РИА «Стандарты и качество». – Москва : РИА «Стандарты и качество». ЭБС Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273571
3.	nauka.relis.ru ежемесячный научно-популярный журнал «Наука и Жизнь».
4.	virlib.eunnet.net/mif (Математика, Информатика, Физика) Журнал «МИФ»
5.	www.ufn.ru Журнал «Успехи физических наук».

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Базы данных ИНИОН РАН <http://inion.ru/resources/bazy-dannykh-inion-ran/>

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru

Ресурс содержит учебники, учебные пособия, монографии, периодические издания, справочники, словари, энциклопедии. В настоящее время включает более 130 тыс. наименований. Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

ЭБС АГУ на платформе аппаратно-программного комплекса ООО КДУ <http://advynet.bibliotech.ru>

Ресурс содержит электронные аналоги трудов преподавателей АГУ. Обеспечивает доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям. Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

ООО «Научная электронная библиотека» (НЭБ) www.elibrary.ru

Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии и образования, в том числе электронные версии более 3900 российских научно-технических журналов, из которых более 2800 журналов в открытом доступе.

Международные базы данных научных изданий

Web of Science <https://apps.webofknowledge.com> Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. Режим доступа: IP адреса университета

Scopus <https://www.scopus.com/search/> – это наукометрическая реферативная база данных, входящая в базу данных SciVerse компании Elsevier. SciVerse объединяет в себе материалы из коллекции рецензированной литературы SciVerse Scopus, собрания полнотекстовых статей SciVerse ScienceDirect. Режим доступа: IP адреса университета.

zbMATH <https://zbmath.org/> Реферативная база данных по чистой и прикладной математике.

Интернет-ресурсы открытого доступа (Open Access) (Информационно-поисковые (справочные) системы)

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/> Ресурс обеспечивает свободный доступ к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов, к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования и к ресурсам системы федеральных образовательных порталов, объединяет в единое информационное пространство электронные ресурсы свободного доступа для всех уровней образования в России.

Университетская информационная система Россия uisrussia.msu.ru

6. Образовательные технологии

Таблица 6. Образовательные технологии

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
1	2	3	4
1.	Метод сил. Степень статической неопределимости. Раскрытие статической неопределимости методом сил. Выбор основной системы. Эквивалентная система. Канонические уравнения метода сил. Использование свойств симметрии при раскрытии статически неопределимых систем методом сил. Метод перемещений. Раскрытие статической неопределимости методом перемещений. Выбор основной системы. Эквивалентная система. Канонические уравнения метода перемещений. Построение эпюр продольных и поперечных сил, изгибающих моментов в заданной системе.	Лекции Семинары Самостоятельная работа	Лекции с использованием видеоматериалов (презентаций, компьютерных демонстраций). Информационно – коммуникационная технология. Развернутая беседа с обсуждением вопросов. Консультирование и проверка домашних заданий
2	Виды динамических воздействий. Свободные колебания с одной степенью свободы. Критическая нагрузка. Задача Эйлера. Влияние условий закрепления концов стержня на	Лекции. Семинары	Лекции с использованием видеоматериалов (презентаций, компьютерных демонстраций). Информационно – коммуникационная технология.

	величину критической силы. Расчет стержневых систем на устойчивость методом перемещений.	Самостоятельная работа	Развернутая беседа с обсуждением вопросов. Консультирование и проверка домашних заданий
3	Динамика узлов манипулятора. Математическая модель манипуляционной системы с учетом упругости звеньев. Моменты инерции элементов конструкции крана-манипулятора. Моменты инерции элементов конструкции крана-манипулятора при поворотном движении рукояти. Моменты инерции элементов конструкции крана-манипулятора при поворотном движении стрелы. Моменты инерции элементов конструкции крана-манипулятора при поворотном движении поворотной колонны.	Лекции Семинары Самостоятельная работа	Лекции с использованием видеоматериалов (презентаций, компьютерных демонстраций). Информационно – коммуникационная технология. Развернутая беседа с обсуждением вопросов. Консультирование и проверка домашних заданий
4	Динамический и силовой анализ крана-манипулятора при поворотном движении рукояти, стрелы, колонны.	Лекции Семинары Самостоятельная работа	Лекции с использованием видеоматериалов (презентаций, компьютерных демонстраций). Информационно – коммуникационная технология. Развернутая беседа с обсуждением вопросов. Консультирование и проверка домашних заданий

7. Методические рекомендации по дисциплине (модулю)

Методические рекомендации преподавателю

Изучив содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и семинарских занятий.

Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень. По учебному плану предусмотрено проведение разного типа занятий.

При подготовке лекционного материала преподаватель обязан руководствоваться рабочей программой для данного направления подготовки. При чтении лекций преподаватель имеет право самостоятельно выбирать формы и методы изложения материала, которые будут способствовать качественному его усвоению. При этом

преподаватель в установленном порядке может использовать технические средства обучения, имеющиеся на кафедре и в университете.

Вместе с тем, всякий лекционный курс является в определенной мере авторским, представляет собой творческую переработку материала и неизбежно отражает личную точку зрения лектора на предмет и методы его преподавания. В этой связи представляется целесообразным привести некоторые общие методические рекомендации по построению лекционного курса и формам его преподавания.

1. Проведение занятий с аудиторией студентов является публичным видом деятельности, определяющим ряд специфических требований к преподавателю:

- Преподаватель должен иметь опрятный внешний вид;
- Преподаватель обязан владеть культурой речи;
- Поведение преподавателя при любых ситуациях должно быть корректным и достойным.

2. Внимательно ознакомиться с методическими рекомендациями, приведенными в учебной литературе по изучаемому материалу.

3. Тема лекции должна быть ясно и четко сформулирована.

4. Перед началом подробного изложения материала целесообразно кратко обозначить, о чем пойдет речь в целом.

5. План (конспект) лекции должен быть заранее тщательно продуман (проработан) с тем, чтобы изложение материала было системным и строгим.

6. Изложение должно вестись ясным и четким языком, фразы и предложения не должны быть перегружены причастными, деепричастными и другими оборотами, затрудняющими восприятие смысла.

7. Определения и формулировки должны соответствовать современным представлениям о предмете и не должны противоречить представленным определениям в рекомендуемой учебной литературе.

8. Изложение материала должно сопровождаться обратной связью со слушателями. Особо важные места следует выделить или повторить. Некоторые вопросы сопровождать задиктовыванием материала.

9. Рисунки, выполненные от руки мелом или маркером на доске, должны быть ясными и хорошо видимыми с дальних рядов аудитории.

10. По возможности следует сопровождать изложение фундаментального материала примерами, имеющими прикладное значение.

11. Стараться избегать неоднозначной трактовки рассматриваемых величин: следить за тем, чтобы разные по смыслу величины обозначались по-разному.

12. При использовании технических средств обучения (видеопроекторов, средств мультимедиа и т.п.) давать возможность студентам делать необходимые записи и рисунки в конспектах или предусматривать возможность предоставления материала в электронном или другом виде.

13. Акцентировать внимание студентов на том, какие величины являются векторными, а какие – скалярными.

14. Изложение материала предпочтительнее вести в системе СИ.

15. В конце лекции кратко подвести итоги и выводы.

Одной из задач преподавателя, ведущего занятия по дисциплине «Математические модели в экологии», является выработка у студентов понимания важности и полезности знания дисциплины для профессионального образования с точки зрения прикладного аспекта. Физика является средством решения прикладных задач и универсальной основой для технических разделов науки, а также содержит элементы общей культуры.

Методическая модель преподавания дисциплины «Математические модели в экологии» основана на применении активных методов обучения. Принципами организации учебного процесса являются:

- выбор методов преподавания в зависимости от различных факторов, влияющих на организацию учебного процесса;
- объединение нескольких методов в единый преподавательский модуль в целях повышения эффективности процесса обучения;
- активное участие слушателей в учебном процессе;
- проведение практических занятий, определяющих приобретение навыков решения проблемы;
- приведение примеров применения изучаемого теоретического материала к реальным практическим ситуациям.

По учебному плану предусмотрено проведение лекционных и лабораторных занятий. Лекции читаются с использованием наглядных пособий и электронных презентаций, с применением проблемного метода, стимулирующего познавательную активность. В начале каждого практического занятия преподаватель организует повторение изученного на лекции материала по контрольным вопросам к данному практическому занятию, вспоминает со студентами понятийный аппарат, основные технологии по теме практического занятия.

По уровню сложности предусматриваются самые различные вопросы, предполагающие воспроизведение и закрепление теоретического материала, проверку его осмысления, вопросы на обобщение, анализ и синтез и др. Обязательно предусматриваются контрольные вопросы на проверку усвоения определений ключевых понятий, знание основных теоретических и практических вопросов.

Вопросы и задания для контроля должны позволить студентам самостоятельно определить уровень усвоения учебного материала по теме, представленного в лекции, на практическом занятии и указанной учебной литературе.

Вопросы для самоконтроля могут быть заменены многоуровневыми заданиями.

Цель оценочных средств - определить уровень усвоения материала:

1 уровень – репродуктивный, предполагающий лишь воспроизведение материала и выполнение заданий по образцу;

2 уровень – репродуктивно-практический, предполагающий осмысление знаний и их использования на практике;

3 уровень – творческий, дающий возможность использовать знания не только в стандартных ситуациях и известных видах деятельности, но и в новых, ранее незнакомых.

Методические указания обучающимся по дисциплине

Профессиональная подготовка в современных вузах строится по принципу «от теории к практике», что создает базу для формирования умений и навыков на основе усвоения теоретического материала. Именно поэтому следует особое внимание уделять качеству усвоения теоретического материала.

Материал каждой лекции должен быть проработан: должны быть выделены определения, понятия, законы, теоремы и их доказательства. Должна быть усвоена логическая связь элементов изученного материала. Полезно делать опорный конспект каждой лекции.

При параллельной работе с учебной литературой необходимо конспектировать прорабатываемый материал с обязательным указанием источника информации (автор, название учебника, номер страницы). Все непонятные моменты следует обязательно разобрать с преподавателем на занятии или в рамках КСР.

После выполнения практических заданий, обучающийся должен знать структуру соответствующего программного обеспечения, его основные функции, правила использования его по назначению.

Технология выполнения заданий единообразна и включает в себя следующие этапы:

- теоретическое усвоение материала в объеме данных методических указаний и соответствующих разделов курса лекций;
- практическая работа (выполнение заданий работ);
- получение задания на самостоятельную работу, осмысление его и проведение необходимых подготовительных работ;
- выполнение задания с использованием вычислительной системы;
- оформление отчета;
- защиту выполненной работы.

Каждое практическое задание рассчитано на два или три аудиторных часа.

В начале занятия в устной форме проводится контроль на допуск обучающихся к выполнению задания. После выполнения задания обучающиеся предъявляют преподавателю результаты работы, представленные в виде рисунков, схем, программ, таблиц и графиков, иных записей. Преподаватель оценивает выполнение работы по шкале от 0 до 5 баллов. Защита состоит в индивидуальном собеседовании по теоретической и практической части. Если обучающийся выполнил и защитил все задания в полном объеме, то максимальное количество баллов, которое он может получить, составляет 30 баллов.

Под самостоятельной работой студентов понимают учебную деятельность студентов, которая организована преподавателями, но осуществляется студентом без непосредственного участия преподавателя в учебной деятельности студента. Все виды самостоятельной работы студентов по дисциплине представлены в фонде оценочных средств. Четкая организация самостоятельной работы студентов делает ее эффективной. Это обеспечивается предоставлением студентам: учебных и учебно-методических пособий; тематических планов лекций, практических занятий, образцов контрольных работ, тестов, кейсов и др.; перечня знаний и умений, которыми они должны овладеть при изучении дисциплины; информации о процедуре сдачи зачета и экзамена и др. Ответы представляются в письменной форме (печатной, непосредственно преподавателю, или электронной).

Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Она включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует: руководствоваться графиком самостоятельной работы, выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы; при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на консультации с преподавателем.

Самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов.

Подготовка к промежуточной аттестации ведется на основе полученного лекционного материала и рекомендованной литературы, осмысления работы на практических занятиях и самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины необходимо выполнять определённые действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности, решать задачи и др., позволяющие привить практические навыки самостоятельной работы с учебной, методической и научной литературой (в процессе подготовки к занятию), получить опыт публичных выступлений.

На занятиях студенты должны овладевать первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются в процессе прохождения производственной практики и подготовки выпускной квалификационной работы.

8. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, предоставляемых деканатом факультета в соответствии с расписанием. Лекции сопровождаются презентациями, представляемыми через медиапроектор и интерактивную доску или телевизор с выходом в сеть Интернет. Отдельные занятия проводятся в специализированных лабораториях - лабораториях кафедры теоретической физики для демонстрации экспериментов.

Специализированные лаборатории - лаборатории кафедры теоретической физики (для демонстрации необходимого оборудования):

- ✓ лаборатория методики и техники физического эксперимента;
- ✓ лаборатория компьютерного моделирования.

На отдельных занятиях необходимы видеопроектор с экраном (или компьютерный класс), оборудование лабораторий и компьютеры.

Для обработки данных используются электронные таблицы из пакетов MS Office (Excel) и OpenOffice (Calc). По желанию обучающегося также могут применяться для этих целей Matlab (Scilab), Maxima или Maple.

Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Программное обеспечение ПК ауд. 323б, 329 и ноутбука для презентаций:

Лицензионное программное обеспечение

– операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN. Microsoft Open License No 48824880;

– офисный пакет программ Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN. Microsoft Open License No 45084044.

Свободно-распространяемое программное обеспечение:

- TeXworks - рабочая среда системы компьютерной верстки физико-математических текстов;
- Free Pascal - универсальный компилятор Pascal с открытым исходным кодом;
- Python (x, y) - бесплатное программное обеспечение для научных и инженерных разработок, численных расчетов;
- OpenOffice Impress пакет офисных приложений.

Практические занятия проходят в аудитории № 407, оборудованной компьютерной техникой, с соответствующим программным обеспечением Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN (Microsoft Open License No 46605495), Microsoft Office

2010 Russian Academic OPEN (Microsoft Open License No 47818824), Компас-3D (Лицензионное соглашение АГ-13-01377). Компас-3D Система «Учебная версия „Компас-3D“», являющаяся полнофункциональной бесплатной версией «Компас-3D», предназначена для использования школьниками, студентами и аспирантами на домашних компьютерах в учебных целях, доступна для загрузки после регистрации на сайте образовательной программы Аскон <https://kompas.ru/solutions/education/>.

По договору сотрудничества с Майкопским машиностроительным заводом основная часть занятий проводится на ПК в конструкторском бюро завода с программным обеспечением – системой трёхмерного твердотельного и поверхностного параметрического проектирования (САПР) компании Autodesk – Autodesk Inventor Professional (Serial No: 348-93887007) Part No 462A1-20A211-1001. База данных (библиотека компонентов) Autodesk Inventor содержит около 1 млн. стандартных деталей, таких как крепежные детали, профильные элементы, детали валов и т.д. по стандарту ГОСТ и всем распространенным мировым стандартам (ANSI, ISO, DIM, JIS и т.д.). Для обучающихся и преподавателей Autodesk предоставляет бесплатный доступ к программам и службам Autodesk при условии соответствия требованиям (<https://www.autodesk.ru/education/edu-software/overview?sorting=featured&page=1>).

10. Лист регистрации изменений

[illegible]