

ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ И ПЛАЗМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ФИЗИКИ ТВЕРДОГО ТЕЛА И НАНОСИСТЕМ

ОДОБРЕНО

УМС ИЯФИТ Протокол №01/423-573.1 от 20.04.2023 г.
НТС ЛАПЛАЗ Протокол №1/04-577 от 27.04.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ

Направление подготовки
(специальность)

- [1] 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии
- [2] 03.03.01 Прикладные математика и физика
- [3] 16.03.02 Высокотехнологические плазменные и энергетические установки
- [4] 01.03.02 Прикладная математика и информатика
- [5] 14.03.02 Ядерная физика и технологии
- [6] 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов
- [7] 12.03.03 Фотоника и оптоинформатика
- [8] 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/ В СРС, час.	КСР, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
7	4	144	0	32	32		44	0	Э
Итого	4	144	0	32	32	0	44	0	

АННОТАЦИЯ

В курсе даётся навык использования компьютерной техники в современной научной деятельности физика.

В первой части курса даются необходимые сведения из численных методов. Значительное внимание уделено стандартным приёмам, зарекомендовавшим себя при решении основных типов расчётных физических задач. Приводятся примеры из современных работ в области физики твёрдого тела и конденсированного состояния вещества.

Слушатели знакомятся с различием символьного и численного подходов к компьютерному решению физических задач. Отмечаются приёмы, позволяющие ускорить получение ответа или повысить гарантию правильного результата, не отвлекаясь от физического содержания..

Снимается «боязнь» перед сложными вычислениями, на примере простых наглядных задач из параллельно идущих курсов (физика твёрдого тела, наносистемы, фотоника). Разъясняются открывающиеся возможности. Демонстрируется уровень производительности современных вычислительных комплексов.

Вторая часть курса посвящена представлению результатов в системе подготовки документов LaTeX. Даются необходимые знания по разметке и структуре документа LaTeX. Главы, параграфы, библиография и ссылки внутри документа. Математические формулы и специальные символы. Стандартные стили оформления. Разбирается подготовка иллюстраций и работа с типами документов PostScript, PDF, DVI.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Показать возможности современных вычислительных комплексов в применении к задачам специальности (физика твёрдого тела, фотоника, наносистемы). Снять «боязнь» перед сложными вычислениями. Научить стандартным подходам, помогающим при решении типичных расчётных задач. Дать навыки представления результатов в виде научных отчётов и статей

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Данная дисциплина идёт параллельно курсам специализации. Демонстрируется решение сложных задач при помощи численных компьютерных подходов, даются необходимые приёмы и подходы, оказывается необходимая помощь и консультации.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
УК-1 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез	3-УК-1 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере

информации, применять системный подход для решения поставленных задач	<p>профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач</p>
УК-3 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	<p>З-УК-3 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии У-УК-3 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды В-УК-3 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде</p>
УК-6 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>З-УК-6 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни У-УК-6 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения В-УК-6 [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] – Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений, и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни</p>

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Духовно-нравственное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование этического мышления и профессиональной ответственности ученого (В2)	1. Использование воспитательного потенциала базовых гуманитарных дисциплин. 2. Разработка новых инновационных курсов гуманитарной и междисциплинарной направленности.
Духовно-нравственное воспитание	Создание условий, обеспечивающих,	1. Использование воспитательного потенциала базовых гуманитарных

	<p>формирование личностно-центрированного подхода в профессиональной коммуникации, когнитивно-поведенческих и практико-ориентированных навыков, основанных на общероссийских традиционных ценностях (В3)</p>	<p>дисциплин. 2. Разработка новых инновационных курсов гуманитарной и междисциплинарной направленности.</p>
<p>Профессиональное и трудовое воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование глубокого понимания социальной роли профессии, позитивной и активной установки на ценности избранной специальности, ответственного отношения к профессиональной деятельности, труду (В14)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин естественнонаучного и общепрофессионального модуля для: - формирования позитивного отношения к профессии инженера (конструктора, технолога), понимания ее социальной значимости и роли в обществе, стремления следовать нормам профессиональной этики посредством контекстного обучения, решения практико-ориентированных ситуационных задач. - формирования устойчивого интереса к профессиональной деятельности, способности критически, самостоятельно мыслить, понимать значимость профессии посредством осознанного выбора тематики проектов, выполнения проектов с последующей публичной презентацией результатов, в том числе обоснованием их социальной и практической значимости; - формирования навыков командной работы, в том числе реализации различных проектных ролей (лидер, исполнитель, аналитик и пр.) посредством выполнения совместных проектов. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплины «Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью», «Юридические основы профессиональной деятельности» для: - формирования навыков системного видения роли и значимости выбранной профессии в социально-экономических отношениях через</p>

<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (B19)</p>	<p>контекстное обучение</p> <p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик «Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
<p>Профессиональное воспитание</p>	<p>Создание условий, обеспечивающих, формирование способности и стремления следовать в профессии нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения (B21)</p>	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для развития навыков коммуникации, командной работы и лидерства, творческого инженерного мышления, стремления следовать в профессиональной деятельности нормам поведения, обеспечивающим нравственный характер трудовой деятельности и неслужебного поведения, ответственности за принятые решения через подготовку групповых курсовых работ и практических заданий, решение</p>

		<p>кейсов, прохождение практик и подготовку ВКР. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для: - формирования производственного коллективизма в ходе совместного решения как модельных, так и практических задач, а также путем подкрепление рационально-технологических навыков взаимодействия в проектной деятельности эмоциональным эффектом успешного взаимодействия, ощущением роста общей эффективности при распределении проектных задач в соответствии с сильными компетентностными и эмоциональными свойствами членов проектной группы.</p>
--	--	---

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	Раздел 1. Математическое моделирование	1-8	0/16/16		25	КИ-8	З-УК-1, У-УК-1, В-УК-1, З-УК-3, У-УК-3, В-УК-3, З-УК-6, У-

							УК-6, В- УК-6	
2	Раздел Профессиональное представление результатов исследований	2.	9-16	0/16/16		25	КИ-16	3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3-УК- 3, У- УК-3, В- УК-3, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6
	<i>Итого за 7 Семестр</i>			0/32/32		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр					50	Э	3-УК- 1, У- УК-1, В- УК-1, 3-УК- 3, У- УК-3, В- УК-3, 3-УК- 6, У- УК-6, В- УК-6

* – 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:

Обозна чение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел и	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем. , час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	0	32	32
1-8	Раздел 1. Математическое моделирование	0	16	16
1	Введение Роль компьютерных методов в современной физике. Достижения и возможности вычислительного подхода в современной физике. Существующие подходы к численному решению физических задач: символьный, численный, программирование на классическом языке программирования, готовые пакеты. Известные математические пакеты. Проводится краткий опрос для определения уровня подготовки студентов.	Всего аудиторных часов		
		0	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
2	Математический пакет Matlab Matlab и свободные аналоги (FreeMat, Octave). Особенности и преимущества для физика-исследователя. Другие математические пакеты. Синтаксис языка. Структура программы в виде m-файлов. Построение графиков и анимация. Практика с простейшими программами.	Всего аудиторных часов		
		0	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
3	Классические численные методы Интерполяция, аппроксимация, матричные операции, системы линейных уравнений. Метод бисекции для решения нелинейных уравнений. Доступные функции в математических пакетах. Системы символьных вычислений.	Всего аудиторных часов		
		0	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	Физическое моделирование Численное интегрирование и решение дифференциальных уравнений. Разностные схемы. Молекулярная динамика. Решение уравнения Шрёдингера. Задачи на собственные значения. Распределение по индивидуальным задачам.	Всего аудиторных часов		
		0	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
6 - 7	Продвинутое численные методы Метод Монте-Карло. Метод случайных блужданий. Поиск глобального минимума. Методы случайных блужданий и градиентного спуска. Проблема выбора начального приближения. Устойчивость решений.	Всего аудиторных часов		
		0	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
8	Высокопроизводительные вычисления в современной физике. Метод функционала плотности и квантовая химия.	Всего аудиторных часов		
		0	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
9-16	Раздел 2. Профессиональное представление результатов исследований	0	16	16
9	Издательская система LaTeX Решаемые задачи, история создания и современное состояние. Синтаксис языка, существующие программные реализации. Первые примеры кода.	Всего аудиторных часов		
		0	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
10	Структура документа LaTeX	Всего аудиторных часов		

	Оглавление, формулы, графики, библиография. Автоматическая нумерация. Разделение содержания и оформления. Стандартные стилевые пакеты. Поддержка русского языка. Процесс компиляции в PDF и DVI. Использование для оформления отчета по НИР и пояснительной записки в ВКР. Стиль ГОСТ 7.32-2001.	0	2	2
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Графика Векторная графика и рекомендуемые форматы файлов. Рекомендуемые программные пакеты. GNUplot. Графические возможности LaTeX: пакет TikZ.	Всего аудиторных часов		
		0	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Продвинутые механизмы LaTeX BibTeX. Определение собственных команд. Разделение исходного кода на несколько файлов.	Всего аудиторных часов		
		0	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	Что кроме отчетов и статей? Оформление плакатов и презентаций к докладу. Пакеты Beamer, a0poster, baposter.	Всего аудиторных часов		
		0	4	4
		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

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>7 Семестр</i>
1 - 8	Matlab Темы лабораторных работ: 1. Знакомство с Matlab. Синтаксис языка, простейшие программы. Графика и анимация. 2. Численные методы в Matlab. Самостоятельная реализация численного метода и сравнение с встроенным функционалом. 3. Физическое моделирование: решение уравнений движения. 4. Физическое моделирование: энергетический спектр полупроводниковой гетероструктуры 5. Задача оптимизации: поиск локального минимума методом случайных блужданий
9 - 16	LaTeX

<p>Темы лабораторных работ:</p> <p>6. Знакомство с LaTeX. Синтаксис языка, примеры кода. Создание первого документа.</p> <p>7. Структура документа LaTeX. Стилиевые пакеты, оглавление, формулы, библиография</p> <p>8. Графический пакет Gnuplot. Синтаксис команд, основные возможности. Построение графиков для своей индивидуальной задачи.</p> <p>9. Презентации и плакаты в LaTeX. Пакеты Beamer, Vaposter.</p>

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Работа в компьютерном классе - решение стандартных задач и выполнение индивидуального задания.

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)
УК-1	З-УК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	У-УК-1	Э, КИ-8, КИ-16
	В-УК-1	Э, КИ-8, КИ-16
УК-3	З-УК-3	Э, КИ-8, КИ-16
	У-УК-3	Э, КИ-8, КИ-16
	В-УК-3	Э, КИ-8, КИ-16
УК-6	З-УК-6	Э, КИ-8, КИ-16
	У-УК-6	Э, КИ-8, КИ-16
	В-УК-6	Э, КИ-8, КИ-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»	В	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		С	
70-74		Д	
65-69	3 – «удовлетворительно»	Е	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»	Ф	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:

1. ЭИ К 73 LaTeX: руководство для начинающих : , Москва: ДМК Пресс, 2022
2. ЭИ П 60 Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : , Санкт-Петербург: Лань, 2022
3. ЭИ К 78 Компьютерный практикум в среде matlab : учебное пособие для вузов, Москва: Юрайт, 2021
4. ЭИ К 89 Основы LATEX : учеб. пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2021
5. ЭИ А 16 Основы теории металлов : учебное пособие, Москва: Физматлит, 2010
6. 519 К59 Примеры решения задач математического моделирования : учебно-методическое пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2014
7. ЭИ Ш 18 Физика полупроводников : учебное пособие, Санкт-Петербург: Лань, 2022

8. 519 Б30 Численные методы : учебное пособие для вузов, Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2015
9. 519 Р28 Численные методы : компьютерный практикум, В. И. Рашиков, Москва: НИЯУ МИФИ, 2010
10. 519 П39 Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: курс лекций : учебное пособие для вузов, К. Э. Плохотников, Москва: Горячая линия-Телеком, 2009

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 53 Л22 Теоретическая физика Т.5 Статистическая физика. Ч.1, , Москва: Физматлит, 2005
2. 539.2 А98 Физика твердого тела Т.1 , , М.: Мир, 1979
3. 539.2 А98 Физика твердого тела Т.2 , , М.: Мир, 1979
4. 537 Б81 Физика полупроводников : Учеб. пособие для вузов, Бонч-Бруевич В.Л.,Калашников С.Г., М.: Наука, 1990
5. 537 Б81 Физика полупроводников : Учеб. пособие для вузов, Бонч-Бруевич В.Л.,Калашников С.Г., М.: Наука, 1977
6. 536 К31 Численные методы квантовой статистики : , В. А. Кашурников, А. В. Красавин, Москва: Физматлит, 2010
7. 539.2 К45 Введение в физику твердого тела : , Ч. Киттель , М.: МедиаСтар, 2006
8. 538.9 Ш73 Введение в физику сверхпроводников : , Шмидт В.В., Москва: МЦНМО, 2000

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

1. Freemat (<http://freemat.sourceforge.net>)
2. Компилятор Fortran (<http://gcc.gnu.org/wiki/GFortran>)
3. математический пакет Maxima (<http://maxima.sourceforge.org>)

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. сайт кафедры №70 НИЯУ МИФИ (<http://kaf70.mephi.ru/>)
2. сайт Американского физического общества (<http://www.aps.org>)
3. сайт издательства Elsevier ()
4. ОС Windows: пакеты MikTeX (<http://www.miktex.org>)
5. LaTeX – A document preparation system (<http://www.latex-project.org/>)
6. Пакет TexLive (<https://tug.org/texlive/>)

<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

Для успешного освоения материала рекомендуется активно работать с самого начала занятий. Изучать необходимую дополнительную литературу, задавать вопросы, предлагать свои варианты решения, находить примеры в сети "интернет".

Рекомендуется найти корреляции между изучаемым материалом и вашей индивидуальной задачей НИР, или даже обсудить со своим научным руководителем возможность выделения части исследования в форму численного моделирования, которые можно провести во время занятий по практикуму с получением необходимых консультаций и коллективных обсуждений на занятиях.

На занятиях используется Matlab (и его свободные версии: Freemat, Octave), но допускается использовать и другие пакеты и языки программирования, если у вас имеется соответствующий опыт. Рекомендуется активно использовать встроенную систему помощи и готовые примеры кода.

Для работы с издательской системой LaTeX можно использовать как стандартные пакеты (MikTeX, TexLive), так и онлайн-варианты (Overleaf и подобные).

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Данная дисциплина идёт параллельно другим курсам специализации студентов, поэтому стоит обращать внимание на возможную связь с изучаемыми там темами, давать примеры компьютерных методов исследования для этих задач,

На занятиях используется Matlab (и его свободные версии: Freemat, Octave), но допускается использовать и другие пакеты и языки программирования, если студенты уже имеют свой привычный сложившийся набор инструментов. Рекомендуется активно использовать встроенную систему помощи и готовые примеры кода.

Для работы с издательской системой LaTeX можно использовать как стандартные пакеты (MikTeX, TexLive), так и онлайн-варианты (Overleaf и подобные).

Автор(ы):

Карцев Петр Федорович, к.ф.-м.н.

Глазунова Валентина Петровна