

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 10 » февраля 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Информатика в приложении к отрасли
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных
двигателей
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Проектирование авиационных двигателей и энергетических
установок (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Углубление систематизированного знания: об основных классах инженерных задач в области проектирования и испытаний газотурбинных двигателей и методах их решения с использованием систем компьютерной математики; о возможностях универсального математического пакета MATLAB для решения инженерных и научных задач, овладение навыками практического использования пакета MATLAB для проведения вычислений и визуализации данных.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование знаний
 - последовательность действий при разработке вычислительного эксперимента;
 - элементы теории погрешностей для оценки погрешности вычислительных процес-сов;
 - структуру возможности и особенности системы компьютерной математики для решения инженерных задач MATLAB;
 - возможности системы MATLAB по реализации алгоритмов решения инженерных за-дач;
 - правила написания и использования основных элементов языка программирования си-стемы MATLAB;
 - общие сведения об экспериментальных исследованиях;
 - основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в тех-нических измерениях
- формирование умений
 - использовать ресурсы системы MATLAB для методов символьного и численного ре-шения задач в режиме прямых вычислений;
 - составлять программы на языке программирования MATLAB по известным алго-ритмам;
 - использовать ресурсы языка программирования системы MATLAB для решения за-дач по известным методикам;
 - использовать ресурсы системы MATLAB для интервальной оценка измерений с по-мощью доверительной вероятности;
 - использовать ресурсы системы MATLAB для выполнения операции приближения таб-лично заданных функций;
- формирование навыков
 - визуализации результатов вычислительного эксперимента в системе MATLAB в графической форме;
 - разработки программ пользователя в системе MATLAB;
 - оформления результатов научного исследования.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения учебной дисциплины являются следующие объекты:

- методы решения инженерных задач;
- вычислительный эксперимент;
- погрешности измерений и вычислений;
- способы приближения экспериментальных данных;
- системы компьютерной математики;
- визуализация результатов вычислений.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.3	ИД-1ПК-1.3	- общие сведения об экспериментальных исследованиях; - основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в технических измерениях;	Знает виды и основы проведения экспериментальных работ и испытаний, методы и средства сбора, регистрации и обработки экспериментальной информации.	Контрольная работа
ПК-1.3	ИД-2ПК-1.3	- использовать ресурсы системы MATLAB для интервальной оценка измерений с помощью доверительной вероятности; - использовать ресурсы системы MATLAB для выполнения операции приближения таблично заданных функций - использовать ресурсы языка программирования системы MATLAB для решения задач по известным методикам	Умеет использовать современные методы и средства сбора, регистрации и обработки результатов научно-технических экспериментов и испытаний.	Отчёт по практическом у занятию
ПК-1.3	ИД-3ПК-1.3	– навыками оформления результатов научно-го исследования – навыками разработки программ пользователя в системе MATLAB	Владеет навыками планирования и проведения научно-технических экспериментов и испытаний; разработки систем регистрации информации, обработки и анализа результатов экспериментальных исследований.	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	45	45	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	63	63	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
7-й семестр				
Вычислительный эксперимент	6	0	10	21
Классы инженерных задач в области проектирования и испытаний газотурбинных двигателей. Обзор методов их решения. Концептуальная и математическая формулировки задачи. План вычислительного эксперимента. Предварительное исследование математической модели: проверка корректности постановки задачи, существования и единственности решения. Выбор метода решения задачи, построение эффективных вычислительных алгоритмов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Системы компьютерной математики	6	0	9	21
Структура пакета MATLAB: операции и команды, язык программирования, библиотеки специализированных программ. Рабочее пространство системы и ее командное окно. Интерактивный режим работы и сохранение результатов вычислений сеанса работы. Переменные и функции системы MATLAB. Классы данных. Арифметические и логические классы данных. Символьный класс данных. Массив структуры. Массив ячеек. Числовые массивы в системе MATLAB. Операции с массивами. Обзор графических возможностей системы.				
Методы обработки экспериментальных данных	4	0	8	21
Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Методы графической обработки результатов измерений. Понятие о приближении функции. Интерполирование: линейная интерполяция, интерполяционный многочлен Лагранжа, интерполяционные многочлены Ньютона. Аппроксимация функций: метод наименьших квадратов, линейная аппроксимация. Основы работы в модуле Curve Fitting Toolbox. Оформление результатов научного исследования				
ИТОГО по 7-му семестру	16	0	27	63
ИТОГО по дисциплине	16	0	27	63

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Графический интерфейс пользователя и простейшие вычисления в системе MATLAB
2	Символьные вычисления в MATLAB
3	Решение типовых задач алгебры и анализа в системе MatLAB. Создание простейших подпрограмм
4	Задача интерполяции функции, интерполяционные полиномы в пакете MATLAB
5	Основные функции MATLAB для обработки данных, представленных массивами
6	Методы приближения таблично заданных функций в системе MATLAB. Основы работы в Curve Fitting Toolbox

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Курбатова Е.А. MATLAB 7. М. : Диалектика, 2006. 249 с.	2
2	Потемкин В. Г. Вычисления в среде Matlab. Москва : Диалог-МИФИ, 2004. 714 с.	43
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Вержбицкий В. М. Основы численных методов : учебник для вузов. 3-е изд., стер. Москва : Высш. шк., 2009. 840 с. 51,94 усл. печ. л.	15
2	Гольдштейн А. Л. Оптимизация в среде MATLAB : учебное издание. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2015. 191 с. 15,48 усл. печ. л.	14

2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Дифференциальные уравнения и краевые задачи: моделирование и вычисление с помощью Mathematica, Maple и Mathlab...	https://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks123747	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Численные методы	https://elib.pstu.ru/Record/ipr88750	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATLAB 7.9 + Simulink 7.4 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	NX 11 (акад. лиц. дог. P/43469-04) каф.МКМК, АКФ

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Проектор, экран, ноутбук	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	15

8. Фонд оценочных средств дисциплины

<p>Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций</p> <p>Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.</p> <p>Рубежный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций</p> <p>Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций проводится согласно графику учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты лабораторных работ, рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).</p> <p>Защита лабораторных работ</p> <p>Всего запланировано 6 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД (табл. 4.2)</p> <p>Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов, выполнявших работу в группе. При этом оценка освоения знаний умений и навыков выставляется индивидуально каждому студенту.</p> <p>Рубежная контрольная работа</p> <p>Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Средства и методы решения инженерных задач», вторая КР – по модулю 2 «Обработка экспериментальных данных в системе MATLAB».</p> <p>Типовые задания КР включают 1 теоретический вопрос и одно практическое задание, выполняемое с использованием компьютера.</p> <p>Примеры теоретических вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность, возможности, преимущества и недостатки графического метода решения задач. 2. Какие данные и разделы содержит содержательная постановка задачи, при проведении вычислительного эксперимента?

3. Перечислите четыре основных составляющих погрешности результата при численном решении исходной задачи.

4. Приведите общую структуру отчета о научном исследовании.

Примеры практических заданий:

1. Построить точечный график по заданной таблице значений двух параметров (данные нужно импортировать в среду MATLAB, используя возможности системы). Подобрать наиболее подходящие по внешнему виду приближающие функции. После нахождения значений параметров каждой из приближающих функций найти суммы квадратов.

2. Найдите локальные экстремумы функции двух переменных, приняв за начальную точку с заданными координатами x_0 , y_0 . Предварительно создайте соответствующую файл-функцию.

2. Используя возможности системы MATLAB, вычислить коэффициент корреляции для двух массивов данных, выданных преподавателем (данные нужно импортировать в среду MATLAB, используя возможности системы).

Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Зачёт по дисциплине выставляется в случае выполнения заданий и защите всех лабораторных работ и положительных оценок по результатам рубежных контрольных работ. В случае, если студент имеет неудовлетворительные оценки текущего контроля по теме, он обязан ответить на теоретический вопрос при проведении промежуточной аттестации.