



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»

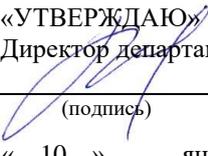
Руководитель ОП


Грибиниченко М.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

« 10 » января 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор департамента МТиТ


М.В. Китаев
(подпись) (Ф.И.О.)

« 10 » января 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Информационные технологии в морской технике»
Направление подготовки 26.04.02

Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры
Энергетические комплексы и оборудование морской техники
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1

лекции 18 час.

практические занятия 36 час.

лабораторные работы не предусмотрены

в том числе с использованием МАО лек. 4 / пр. 18 / лаб. 00 час.

всего часов аудиторной нагрузки 54 час.

в том числе с использованием МАО 22 час.

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет 1 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 17августа 2020 г. № 1012

Рабочая программа обсуждена на заседании отделения Машиностроения, морской техники и транспорта Инженерного департамента протокол № 4 от «30» декабря 2021 г.

Директор отделения ММТ и Т

М.В. Грибиниченко

Составитель: к.ф-м.н., доцент А.А. Бочарова

Владивосток

2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:

Протокол от « ____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Информационные технологии в морской технике»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётных единицы / 144 академических часа. Является обязательной дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений, ОП, изучается на 1 курсе и завершается экзаменом. Учебным планом предусмотрено проведение лекционных занятий в объеме 18 часов (в том числе интерактивных 4 часа), практических занятий в объеме 36 часов (в том числе интерактивных 18 часов), а также выделены часы на самостоятельную работу студента – 90 часов.

Цель: формирование профессиональных компетенций, определяющих готовность и способность магистрантов применять современные информационные технологии при постановке и моделировании прикладных задач, возникающих в рамках производственной и научно-исследовательской деятельности в области энергетических комплексов и оборудования морской техники.

Задачи:

- формирование навыков применения современных информационных технологий к задачам математического и компьютерного моделирования и оптимизации параметров объектов морской техники на базе вычислительного пакета PTC Mathcad Prime;
- формирование навыков логического и алгоритмического мышления;
- выработка навыков самостоятельного углубления и расширения навыков владения информационными технологиями для решения прикладных инженерных задач профессиональной деятельности.

Для успешного изучения дисциплины Б1.В.04 «Информационные технологии в морской технике» обучающиеся должны усвоить следующие дисциплины и разделы фундаментальных наук «Математика», «Физика», «Теория вероятностей и статистика», «Информатика».

Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, состоят в формировании следующих профессиональных компетенций выпускников и индикаторов их достижения:

| Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций | Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения) | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|--|--|--|
| Проектный | ПК-3. Способность выполнять математическое (компьютерное) моделирование и оптимизацию параметров объектов морской (речной) техники на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ | ПК-3.1 Знание технические регламенты, межгосударственные, национальные, отраслевые стандарты и стандарты организации, правила классификационных обществ |
| | | ПК-3.2 Умение формировать цели рабочей группы, распределять задачи, координировать и контролировать выполнение поставленных задач, оценивать результаты деятельности |
| | | ПК-3.3 Анализ результатов испытаний, в том числе отклонений от проектной конструкторской и рабочей конструкторской документации, результатов математического и компьютерного моделирования, технических требований, разработка рекомендаций по их устранению |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|---|--|
| ПК-3.1 Знание технических регламентов, межгосударственных, национальных, отраслевых стандартов и стандартов организации, правил классификационных обществ | Знает основные технические регламенты и стандарты и их применение при моделировании и оптимизации параметров объектов морской техники на базе пакета прикладных программ PTC Mathcad Prime |
| | Умеет использовать основные технические регламенты и стандарты при моделировании и оптимизации параметров объектов морской техники на базе пакета прикладных программ PTC Mathcad Prime |
| | Владеет способностью осваивать и применять технические регламенты и стандарты при моделировании |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине) |
|--|--|
| ПК-3.2 Умение формировать цели рабочей группы, распределять задачи, координировать и контролировать выполнение поставленных задач, оценивать результаты деятельности | и оптимизации параметров объектов морской техники на базе пакета прикладных программ PTC Mathcad Prime |
| | Знает основы формирования целей, распределения задач, контроля выполнения и оценки результатов работы в области компьютерного моделирования и оптимизации параметров объектов морской техники на базе пакета прикладных программ PTC Mathcad Prime |
| | Умеет использовать умение распределения задач, контроля выполнения и оценки результатов работы в области компьютерного моделирования и оптимизации параметров объектов морской техники на базе пакета прикладных программ PTC Mathcad Prime |
| ПК-3.3 Анализ результатов испытаний, в том числе отклонений от проектной конструкторской и рабочей конструкторской документации, результатов математического и компьютерного моделирования, технических требований, разработка рекомендаций по их устранению | Знает основы применения информационных технологий для анализа результатов испытаний, результатов математического и компьютерного моделирования объектов морской техники |
| | Умеет применять информационные технологии для анализа результатов испытаний, результатов математического и компьютерного моделирования объектов морской техники |
| | Владеет способностью осваивать современные информационные технологии для анализа результатов испытаний, результатов математического и компьютерного моделирования объектов морской техники с целью адекватного решения задач профессиональной деятельности |

1. Трудоемкость дисциплины и видов учебных занятий по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачётные единицы (144 академических часов). (1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине являются:

| | |
|-------------|---|
| Обозначение | Виды учебных занятий и работы обучающегося |
| Лек | Лекции |
| Пр | Практические занятия |
| СР | Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения |
| Контроль | Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации |

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

| № | Наименование раздела дисциплины | Семестр | Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося | | | | | Формы промежуточной аттестации |
|--------|--|---------|---|-----|----|----|----|--------------------------------|
| | | | Лек | Лаб | Пр | ОК | СР | |
| 1 | Раздел 1. Моделирование физических процессов с помощью дифференциальных уравнений. | 1 | 10 | | 22 | - | 90 | УО-1; ПР-12; |
| 2 | Раздел 2. Статистические методы анализа данных. | 1 | 8 | | 14 | | | |
| Итого: | | | 18 | | 36 | - | 90 | |

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 час./4 час.)

Раздел 1. Моделирование физических процессов с помощью дифференциальных уравнений.

Тема 1. Вывод формул численного дифференцирования (2 часа).

Рассматриваемые вопросы: Основы применения информационных технологий. Элементарная теория погрешностей, погрешность метода, погрешность вычислений, численные методы и алгоритмы. Численное дифференцирование. Аппроксимационные формулы, погрешность аппроксимации. Численные решения задачи Коши для ОДУ 1-го порядка. Метод Эйлера.

Тема 2. Численные методы решения задачи Коши (2 часа).

Рассматриваемые вопросы: Порядок точности метода, порядок аппроксимации разностной схемы, сходимость, устойчивость метода. Метод

Эйлера-Коши. Методы Рунге-Кутты. Средства Mathcad Prime для численного решения задачи Коши.

Тема 3. Моделирование движения тела, колебаний, коррозионного износа (2 часа).

Рассматриваемые вопросы: Примеры моделирования движения тела в среде с сопротивлением: задача с начальными условиями для ОДУ 2-го порядка. Свободные и вынужденные колебания тела под действием силы упругости. Резонанс, демпфирование. Логистическая модель коррозионного износа конструкций под действием агрессивной среды.

Тема 4. Дифференциальные уравнения в частных производных (2 часа).

Рассматриваемые вопросы: Этапы построения математических моделей физических процессов. Типы дифференциальных уравнений в частных производных. Начальные и граничные условия. Вывод уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных.

Тема 5. Численные методы решения задач для уравнений в частных производных (2 часа).

Рассматриваемые вопросы: Метод сеток для модифицированного уравнения диффузии, учитывающего воздействие агрессивной химической среды. Явная разностная схема. Стационарное распределение температур в плоской области. Моделирование теплового потока на квадратной плите встроенными функциями MathCad Prime.

Раздел 2. Статистические методы анализа данных.

Тема 6. Задачи аппроксимации функции (2 часа).

Рассматриваемые вопросы: Задача аппроксимации функций. Интерполяция многочленами. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Кусочно-линейная, кусочно-квадратичная аппроксимация. Понятие сплайн-интерполяции.

Тема 7. Метод наименьших квадратов. (2 часа).

Рассматриваемые вопросы: Метод наименьших квадратов. Линейная, квадратичная, полиномиальная аппроксимация. Примеры нелинейной аппроксимации. Применение средств пакета прикладных программ РТС Mathcad Prime к задачам аппроксимации.

Тема 8. Статистическая обработка данных. Корреляционный анализ. (2 часа).

Рассматриваемые вопросы: Случайные величины, функция и плотность распределения, числовые характеристики, основные законы распределения,

статистические оценки параметров. Равномерное и нормальное распределение случайных величин. Проверка статистических гипотез. Основные статистические распределения – «хи-квадрат», Стьюдента, Фишера. определение зависимости случайных величин. Ковариация и корреляция, свойства коэффициента корреляции.

Тема 9. Регрессионный анализ (2 часа).

Рассматриваемые вопросы: Парная линейная регрессия, коэффициент детерминации, оценка значимости уравнения регрессии, Нелинейная регрессия. Множественная регрессия и корреляция, отбор факторов при множественной корреляции, частные уравнения регрессии, множественная корреляция.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Практические занятия (36 час./18 час.)

Раздел 1. Моделирование физических процессов с помощью дифференциальных уравнений.

Занятие 1. Типы математических моделей (2 час).

План занятия:

1. Основные типы математических моделей, классификация математических моделей.
2. Методы упрощения моделей, оценка погрешности метода, погрешность вычислений, вычислительные методы и алгоритмы.
3. Примеры простейших математических моделей – основные физические законы: закон Ньютона, закон Фурье, закон Дарси, закон Гука.
4. Обсуждение результатов и экспресс-опрос по теме занятия.

Занятие 2. Этапы построения математической модели (2 час).

План занятия:

1. Краткие теоретические сведения. Валидация и верификация математической модели.
2. Примеры простейших математических моделей физических процессов: падение тела с высоты - ОДУ второго порядка. Задача Коши для ОДУ 2 порядка.

3. Решение задачи Коши (индивидуальное задание) с использованием блоков вычисления MathCad, параметризация по значениям начальной скорости, построение графиков, сравнение.

4. Обсуждение результатов и экспресс-опрос по теме занятия.

Занятие 3. Движение тела в среде с сопротивлением (2 часа).

План занятия:

1. Краткие теоретические сведения. Моделирование сопротивления среды.

2. Применение блоков решения и их параметризация по коэффициентам уравнения и начальным условиям для задачи Коши для ОДУ 2 порядка.

3. построение графиков, сравнение.

4. Обсуждение результатов и экспресс-опрос по теме занятия.

Занятие 4. Математическая модель колебаний (2 час).

План занятия:

1. Моделирование процесса колебаний: тело – пружина- демпфер. Задача Коши для ОДУ 2 порядка.

2. Самостоятельная работа по применению блоков решения и их параметризации средствами MathCad к моделированию колебаний: свободные, вынужденные.

3. Определить собственную частоту колебаний системы, подобрать частоту вынуждающей силы для получения резонанса.

4. Построение графиков для различных параметров.

Занятие 5. Логистическая модель коррозионного износа

План занятия:

1. Одномерная модель коррозионного износа конструкций под действием агрессивной среды. Параметры модели.

2. Моделирование задачи коррозионного износа с помощью блоков решения MathCad.

3. Параметризация модели по входным коэффициентам логистического уравнения (самостоятельная работа).

4. Обсуждение результатов и экспресс-опрос по теме занятия.

Занятие 6. Моделирование процесса теплообмена (2 часа).

План занятия:

1. Модель одномерной теплопроводности в слоистой стенке. Условия сопряжения.

2. Рассмотрение задачи кусочно-непрерывного коэффициента теплопроводности с применением средств MathCad.

3. Подбор толщины изоляционного слоя для исключения промерзания стены (самостоятельная работа).

4. Обсуждение результатов и экспресс-опрос по теме занятия.

Занятие 7. Постановка задач для уравнений математической физики (2 часа).

План занятия:

1. Классификация дифференциальных уравнений в частных производных: уравнения параболического, эллиптического и параболического типов.

2. Граничные и начальные условия для ДУ с частными производными, постановка краевых задач.

3. Метод разделения переменных для уравнения теплопроводности. Аналитическое решение.

4. Опрос по теме.

Занятие 8. Моделирование нестационарной одномерной теплопроводности (2 часа).

План занятия:

1. Краткие теоретические сведения.

2. Моделирование нестационарной теплопроводности в стенке при условии циклического изменения температуры на границе в Mathcad.

3. Построение графиков.

4. Представление и защита выполненных заданий.

Занятие 9. Метод сеток для модифицированного уравнения диффузии, учитывающего воздействие агрессивной химической среды (2 час).

План занятия:

1. Краткие теоретические сведения. Разностная схема метода сеток для уравнения теплопроводности.

2. Получить решение с помощью явной схемы средствами MathCad

3. Построение 3-d и контурных графиков.

Занятие 10. Моделирование переноса тепла (2 часа).

План занятия:

1. Краткие теоретические сведения. Построение математической модели переноса.

2. Применить метод сеток для моделирования переноса тепла средствами MathCad Prime при различных скоростях теплоносителя.

3. Построение 3-d и контурных графиков.
4. Обсуждение результатов и экспресс-опрос по теме занятия.

Занятие 11. Моделирование стационарной теплопроводности в плоской области. (2 часа).

План занятия:

1. Постановка задачи, обзор функций MathCad Prime.
2. Моделирование теплового потока на квадратной плите встроенными функциями MathCad Prime.
3. Моделирование точечных и распределенных тепловых источников.
4. Построение графиков обсуждение результатов по теме занятия.

Раздел 2. Статистические методы анализа данных

Занятие 12. Кусочно-линейная, кусочно-квадратичная аппроксимации (2 часа).

План занятия:

1. Краткие теоретические сведения. Рассмотрение задачи кусочной аппроксимации.
2. Построение кусочно-линейной аппроксимации для заданной системы точек с применением средств MathCad.
3. Построение кусочно-квадратичной аппроксимации для заданной системы точек средствами MathCad.
4. Обсуждение результатов и экспресс-опрос по теме занятия.

Занятие 13. Метод наименьших квадратов (2 часа).

План занятия:

1. Краткие теоретические сведения.
2. Построение линейной, квадратичной, показательной, аппроксимации для заданной системы точек средствами MathCad.
3. Применение встроенных процедур MathCad для аппроксимации данных, выбор наилучшего приближения. Построение сплайн-интерполяции с помощью встроенных процедур вычислительного комплекса MathCad
4. Представление и защита выполненных заданий по теме 2.

Занятие 14. Метод Монте-Карло (2 часа).

План занятия:

1. Краткие теоретические сведения.
2. Случайные числа, равномерное и нормальное распределение, генерация случайных чисел в Mathcad.
3. Вычисление определенных и кратных интегралов методом Монте-Карло средствами MathCad.

4. Представление и защита выполненных заданий по теме 4.

Занятие 15. Случайные величины, числовые характеристики, основные законы распределения (2 часа).

План занятия:

5. Краткие теоретические сведения.

6. Определение статистических оценок параметров распределения случайных величин средствами MathCad Prime. Равномерное и нормальное распределение случайных величин.

7. Проверка статистической гипотезы о нормальном распределении с использованием критерия Пирсона.

8. Обсуждение результатов и экспресс-опрос по теме занятия.

Занятие 16. Парная линейная регрессия и корреляция (2 часа).

План занятия:

1. Краткие теоретические сведения.

2. По заданным данным получить значения коэффициентов парной линейной регрессии следующими способами: по выведенным формулам через выборочные оценки, путем минимизации, с использованием встроенных функций MathCad Prime.

3. Построить графики линейной регрессии, доверительные границы уравнения регрессии, сравнить с медиан-медианной регрессией.

3. Примеры применения корреляционного анализа в управлении строительными проектами.

Занятие 17. Регрессионный анализ (2 часа).

План занятия:

1. полиномиальная регрессия 2-го порядка в Mathcad.

2. Построить нелинейное уравнение парной регрессии, используя встроенные функции MathCad Prime:

polyfitc — вычисляет коэффициенты многомерной полиномиальной регрессии; polyfit — создает поверхности многомерной полиномиальной регрессии; polyfitstat — отображает результаты статистического анализа с помощью многомерной полиномиальной регрессии.

3. Примеры применения регрессионного анализа в управлении строительными проектами.

Занятие 18. Множественная регрессия, отбор факторов. (2 часа).

План занятия:

1. Краткие теоретические сведения. Отбор факторов при построении множественной регрессии.

2. Для заданного набора данных построить модель с 2-3 факторами, определив при этом влияние каждого из них в отдельности, а также совокупное их воздействие на моделируемый показатель. Определить коэффициенты интеркорреляции, построить матрицу парных коэффициентов корреляции, используя средства MathCad Prime.

3. Построение графиков 2-факторной линейной и квадратичной модели, обсуждение результатов по теме занятия.

Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории ДВФУ, практические занятия проводятся в компьютерном классе с использованием лицензионного ПО Mathcad Prime.

Задания для самостоятельной работы

РГР №1. Моделирование движения тела в среде с сопротивлением. Параметризация блоков решения.

1. Построить математическую модель - сформулировать задачу Коши для ОДУ 2-го порядка.

2. Использовать для моделирования блоки решения ОДУ MathCad Prime.

3. Построить графики по результатам параметризации по коэффициентам уравнения и начальным условиям.

4. Сделать анализ результатов в зависимости от начального положения тела, начальной скорости, коэффициента сопротивления.

РГР №2. Моделирование процесса колебаний системы: тело – пружина- демпфер.

1. Построить математическую модель - сформулировать задачу Коши для ОДУ 2-го порядка.

2. Использовать для моделирования блоки решения ОДУ MathCad Prime для моделирования свободных и вынужденных колебаний.

3. Определить собственную частоту колебаний системы, подобрать частоту вынуждающей силы для получения резонанса.

4. Построить графики по результатам параметризации по коэффициентам уравнения и начальным условиям, сделать вывод о возникновении резонанса при свободных и вынужденных колебаниях.

РГР №3. Логистическая модель коррозионного износа.

1. Рассмотреть одномерную модель коррозионного износа конструкции под действием агрессивной среды.
2. Моделирование задачи коррозионного износа с помощью блоков решения MathCad.
3. Параметризация модели по входным коэффициентам логистического уравнения (самостоятельная работа). Построить графики.
4. Оценить влияние параметров на скорость коррозионного износа конструкции.

РГР №4. Моделирование процессов теплопроводности и диффузии.

1. Модель одномерной теплопроводности в слоистой стенке. Условия сопряжения. Рассмотреть моделирование кусочно-непрерывного коэффициента теплопроводности с применением средств MathCad.
2. Построить аналитическое решение задачи. Для выбранных параметров материалов подобрать толщину изоляционного слоя для исключения промерзания стены.
3. Записать аналитическое решение, полученное методом разделения переменных для одномерного уравнения теплопроводности. Построить график для нестационарного распределения температуры в стенке при изменении температуры на границе.
4. Получить численное решение задачи для модифицированного уравнения диффузии, учитывающего воздействие агрессивной химической среды стенки методом сеток (явная схема) в MathCad Prime.

РГР № 5. Моделирование стационарных процессов в плоской области.

1. Постановка краевой задачи Дирихле для уравнения Лапласа, Аналитический метод разделения переменных для прямоугольника. Построить график аналитического решения по стационарному распределению температур в прямоугольнике.
2. Рассмотреть моделирование теплового потока на квадратной плите встроенными функциями MathCad Prime.
3. Моделирование точечных и распределенных тепловых источников.

РГР № 6. Кусочная аппроксимация функций. Метод наименьших квадратов

5. Для заданного набора точек построить кусочно-линейную аппроксимацию.
6. Для заданного набора точек построить кусочно-квадратичную аппроксимацию.
7. Построить полиномиальную аппроксимацию.
8. Используя средства MathCad Prime построить сплайн-интерполяцию для заданной системы точек.

РГР № 7. Парная регрессия и корреляция.

1. По заданным данным получить значения коэффициентов парной линейной регрессии следующими способами: по выведенным формулам через выборочные оценки, путем минимизации, с использованием встроенных функций MathCad Prime.
2. Построить графики линейной регрессии, доверительные границы уравнения регрессии, сравнить с медиан-медианной регрессией.
3. Построить уравнение нелинейной регрессии регрессию 2-го порядка средствами Mathcad: Рассмотреть любой из вариантов:
полиномиальную, степенную, логистическую, составную, показательную и т.д., используя справочные материалы MathCad Prime.

РГР № 8. Множественная линейная регрессия.

5. Для заданного набора данных построить модель с 2-3 факторами, определив при этом влияние каждого из них в отдельности, а также совокупное их воздействие на моделируемый показатель. Определить коэффициенты интеркорреляции, построить матрицу парных коэффициентов корреляции, используя средства MathCad Prime.
6. Оценить мультиколлинеарность факторов, построить матрицу частных коэффициентов корреляции.
7. Построить уравнение множественной линейной регрессии в стандартизованном масштабе, матрицу парной межфакторной корреляции.
8. Построить графики 2-факторной линейной и квадратичной модели, сравнить результаты.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Информационные технологии в морской технике»: включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|--------------|------------------------------|--|--|-----------------------|
| 1 | 3 неделя семестра | Решение заданий по теме 1 РГР № 1 | 6 | ПР-12 |
| 2 | 5 неделя семестра | Решение заданий по теме 2 РГР № 2 | 6 | ПР-12 |
| 3 | 7 неделя семестра | Решение заданий по теме 2 РГР № 3 | 6 | ПР-12 |
| 4 | 8 неделя семестра | Подготовка к устному опросу по разделу 1 | 10 | УО-1 |
| 5 | 10 неделя семестра | Решение заданий по теме 3 РГР № 4 | 6 | ПР-12 |
| 6 | 12 неделя семестра | Решение заданий по теме 2 РГР № 5 | 6 | ПР-12 |
| 7 | 14 неделя семестра | Решение заданий по теме 4 РГР № 6 | 6 | ПР-12 |
| 8 | 16 неделя семестра | Решение заданий по теме 2 | 6 | ПР-12 |

| | | | | |
|--------------|--------------------|---|----------------|-------|
| | | РГР № 7 | | |
| 9 | 17 неделя семестра | Решение заданий по теме 4 РГР № 8 | 6 | ПР-12 |
| 10 | 17 неделя семестра | Подготовка к устному опросу по темам раздел 2 | 10 | УО-1 |
| 11 | 18 неделя семестра | Подготовка к зачету | 22 | зачет |
| Итого | | | 90 час. | |

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Планирование и организация времени, отведенного на выполнение заданий самостоятельной работы

На изучение дисциплины отводится 54 часа аудиторных занятий и 90 часов самостоятельной работы. Следует изучить график выполнения самостоятельной работы и правильно её организовать. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Рекомендации по работе с литературой.

Теоретический и практический материал курса разъяснён в учебниках и учебных пособиях из списка основной и дополнительной литературы, а также в материалах учебно-методического комплекса, представленного в системе BlackBoard. Для выполнения самостоятельной работы студент может изучить теорию в соответствующем учебном пособии, просмотреть практикум с разобранными примерами.

Для самостоятельной работы по курсу «Информационные технологии в морской технике» рекомендуется использовать рекомендуемые учебные пособия или материалы размещенные в системе BlackBoard, идентификатор курса FU50219-27.0800.68-SRVM01: Специальные разделы высшей математики и FU50219-27.0800.68-SRVM01: Математическое моделирование.

Самостоятельную работу можно выполнять как на аудиторном занятии, так и самостоятельно во внеаудиторное время. При этом результат необходимо отправить преподавателю на проверку.

Задание считается сданным, если студент защитил его, т.е. ответил на все предложенные преподавателем вопросы.

Рекомендации по выполнению плана-графика и подготовке к зачету.

В начале семестра преподаватель подготавливает рейтинг-план освоения дисциплины и знакомит студентов с оцениваемыми пунктами. Успешное выполнение рейтинг-плана (получение зачета) включает посещаемость, работу на практических занятиях в течение семестра, выполнение всех заданий (РГР № 1-8) для самостоятельной работы и подготовку теоретического материала. Преподаватель регулярно информирует студентов о результатах рейтинга.

Рекомендации по выполнению плана-графика в условиях смешанного обучения. В условиях смешанного обучения в электронной образовательной среде Teams выставляются необходимые учебные материалы, план занятий, вводятся задания с кратким описанием, записи лекционных занятий. Выполненные задания по темам студенты должны загрузить в формате pdf в систему Teams в канале своей команды.

Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.

Все предложенные задания РГЗ № 1-8 выполняются в вычислительном пакете PTC Mathcad Prime. Выполненные задания должны содержать:

- исходные данные,
- краткие теоретические сведения и пояснения выполняемых расчетов в виде текстовых блоков,
- результаты расчетов, графики, сравнение и выводы.

При выполнении рекомендуется следовать примерам, указанным преподавателем и использовать информацию из справочного центра PTC Mathcad Prime 5.0.0.0 <http://support.ptc.com/help/mathcad/ru/>

Собеседование (устный опрос) позволяет оценить знание теоретических основ и методов прикладной математики, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Опрос – важнейшее средство развития мышления и речи. Обучающая функция опроса состоит в выявлении аспектов работы, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке задания по самостоятельной работе.

5. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые модули/разделы / темы дисциплины | Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства – наименование | |
|-------|---|--|---|---|---------------------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Раздел I. Численное дифференцирование и аппроксимация | ОПК-1.1 Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление | Знает математические основы методов расчета и проектирования инженерных систем, зданий и сооружений | УО-1 собеседование / устный опрос | вопросы к зачету 1-11 РГР №1-2 |
| | | | Умеет использовать вычислительные методы прикладной математики при проектировании инженерных систем, зданий и сооружений | УО-1 собеседование / устный опрос | |
| | | | Владеет способностью осваивать и применять новые системы компьютерной математики, компьютерного проектирования для эффективного решению профессиональных задач | ПР-12 Расчетно-графическая работа | |
| | | ОПК -1.2 Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий | Знает основы построения математических моделей, описывающих основные физические и механические процессы, выбор и обоснование граничных и начальных условий | УО-1 собеседование / устный опрос | вопросы к зачету 1-11 РГР № 3-4 |
| | | | Умеет использовать знание построения математических моделей, описывающих основные физические и механические процессы, выбор и обоснование граничных и начальных условий в профессиональной деятельности | ПР-12 Расчетно-графическая работа | |
| | | | Владеет способностью применять вычислительные пакеты для компьютерного моделирования прикладных задач, возникающих в профессиональной деятельности | ПР-12 Расчетно-графическая работа | |
| | | ОПК -1.3 Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной | Знает основные методы, позволяющие провести адекватное компьютерное моделирование прикладных задач профессиональной деятельности | УО-1 собеседование / устный опрос | вопросы к зачету 1-11 РГР № 5 |
| | | | Умеет применять вычислительные системы для оценки адекватности результатов математического | ПР-12 Расчетно-графическая работа | |

| | | | | | | |
|---|--|---|--|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| | | деятельности | моделирования прикладных задач профессиональной деятельности | | | |
| | | | Владеет способностью осваивать современные системы компьютерного моделирования и разрабатывать математические модели с целью адекватного решения задач профессиональной деятельности | | | |
| 2 | Раздел 2. Статистические методы анализа | ОПК -2.1 Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий | Знает основы сбора и систематизации научно-технической информации, необходимой для постановки математических задач для описания процессов и явлений, связанных с профессиональной деятельностью, принципы анализа информации | УО-1 собеседование / устный опрос | вопросы к зачету 12-21 РГР № 6 | |
| | | | Умеет использовать вычислительные системы для анализа научно-технических данных, получаемых при проведении проектно-исследовательских работ, эксплуатации объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства. | ПР-12 Расчетно-графическая работа | | |
| | | | Владеет способностью осваивать и эффективно использовать современные системы анализа научно-технических данных, получаемых при проведении проектно-исследовательских работ, эксплуатации объектов строительства. | ПР-12 Расчетно-графическая работа | | |
| | | ОПК -2.2 Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте | Знает основы статистической оценки достоверности научно-технической информации об объектах в области профессиональной деятельности | УО-1 собеседование / устный опрос | | вопросы к зачету 12-21 РГР №7 |
| | | | Умеет использовать вычислительные пакеты для статистической оценки достоверности научно-технической информации об объектах в области профессиональной деятельности | ПР-12 Расчетно-графическая работа | | |
| | | | Владеет способностью осваивать и эффективно использовать современные системы анализа статистической оценки | ПР-12 Расчетно-графическая работа | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | | | достоверности научно-технической информации об объектах в области профессиональной деятельности | | |
| | | ОПК -2.3 Оценка достоверности научно- технической информации о рассматриваемом объекте | Знает основы статистической оценки достоверности научно-технической информации об объектах в области профессиональной деятельности | УО-1 собеседование / устный опрос | вопросы к зачету 12-21 РГР №8 |
| | Умеет использовать вычислительные пакеты для статистической оценки достоверности научно-технической информации об объектах в области профессиональной деятельности | | ПР-12 Расчетно-графическая работа | | |
| | Владеет способностью осваивать и эффективно использовать современные системы анализа статистической оценки достоверности научно-технической информации об объектах в области профессиональной деятельности | | ПР-12 Расчетно-графическая работа | | |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

6. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Дополнительные главы математики : учебное электронное издание : учебное пособие для вузов / А. А. Бочарова, А. А. Ратников, Н. Ю. Зайко ; - Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. Владивосток: Изд-во Дальневосточного Федерального университета, 2019. 53с.
<https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:874712&theme=FEFU>
2. Зализняк В. Е. Численные методы. Основы научных вычислений: учебник и практикум для академического бакалавриата по физико-техническим

направлениям и специальностям / В. Е. Зализняк.- Москва: Юрайт, 2017. 356с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:837097&theme=FEFU>

3. Программирование, численные методы и математическое моделирование : учебное пособие для вузов / И. Г. Семакин, О. Л. Русакова, Е. Л. Тарунин [и др.].Москва : КноРус, 2017.298 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:822931&theme=FEFU>

4. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 592 с.

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=549747>

Дополнительная литература

1. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента: учебное пособие для вузов / Н. Ю. Афанасьева - Москва : КноРус, 2017, 330 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:846403&theme=FEFU>

2. Методы вычислений в пакете MathCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.А. Бедарев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013. — 169 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-68893&theme=FEFU>

3. Бочарова А.А., Лупшова Е.П., Ратников А.А. Вычислительная математика. ДВГТУ, Владивосток, 2008. - 167с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:384813&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. www.edulib.ru – сайт Центральной библиотеки образовательных ресурсов.
2. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.
3. <http://www.auditorium.ru> – сайт «Российское образование».
4. <http://www.rating.fio.ru> – сайт Федерации Интернет-образования.
5. <http://www.netlibrary.com> – Сетевая библиотека.
6. <http://www.rsl.ru> – Российская Государственная библиотека.
7. <http://pts-russia.com/products/mathcad/learning-and-download.html> - курсы и материалы по системе MathCad.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

1. Microsoft Office (Access, Excel, PowerPoint, Word и т. д).
2. PTC MathCAD Prime.
4. Программное обеспечение электронного ресурса сайт ДВФУ, включая ЭБС ДВФУ.
5. Материалы курса, размещенные в LMS BlackBoard, идентификатор: FU50219-270800.68—SRVM-01: Специальные разделы высшей математики.

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используются следующие информационно-справочные системы:

Научная электронная библиотека eLIBRARY.

Электронно-библиотечная система издательства «Лань».

Электронно-библиотечная система «IPRbooks».

Электронно-библиотечная система «Znanium»

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Справочный центр PTC Mathcad Prime 5.0.0.0
<http://support.ptc.com/help/mathcad/ru/>

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины.

Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекции, практические занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по

итогах освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждый раздел курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале и заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы. На лекционных занятиях преподаватель дает обзор основных положений теории и практических методов для решения рассматриваемых задач. При этом рекомендуется литература и указываются ссылки на предлагаемые материалы.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений. На практических занятиях преподаватель кратко объясняет теоретические вопросы, относящиеся к теме занятия и дает пояснения по ходу выполнения заданий. На практическом занятии все выполняют задание «по образцу», предложенному преподавателем и сформулируют вопросы. Преподаватель контролирует работу студентов, отвечает на возникающие вопросы, подсказывает ход и метод решения. Затем следует выполнить индивидуальное задание по вариантам, которые размещаются в группе. Если полученных в аудитории знаний и навыков окажется недостаточно, студент может самостоятельно повторно прочесть соответствующее учебное пособие, просмотреть практикум с разобранными примерами.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является **самостоятельная работа** по дисциплине. В ходе этой работы студенты должны овладеть практическими навыками работы по решению задач прикладной математики в вычислительной системе РТС Mathcad Prime. Для этих целей следует изучать основы теории, выполнять предложенные преподавателем работы и самостоятельные задания.

Работа с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к зачету. К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие

все задания (практические, самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины и посетившие не менее 85% аудиторных занятий.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|--|---|--|
| <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е826. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> | <p>Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 30) Оборудование: ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA – 1 шт. Доска аудиторная. Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox 20 шт.</p> | <p style="text-align: center;">PTC Mathcad Prime</p> |
| <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корп. Е каб. Е 826. Аудитория для самостоятельной работы</p> | <p>Оборудование: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 20 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.)</p> | <p style="text-align: center;">PTC Mathcad Prime</p> |

Для освоения дисциплины требуется наличие компьютерного класса со специализированным лицензионным ПО PTC Mathcad Prime.

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-

производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Прикладная математика» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Собеседование (УО-1)

Письменные работы:

1. Расчетно-графическая работа (ПР-12)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенной теме.

Письменные работы

КонтРасчетно-графическая работа (ПР-12) – средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Прикладная математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчётности по дисциплине – зачет (1-й, осенний семестр). Зачет по дисциплине включает ответы на 2 вопроса. Один из вопросов относится к теоретическим основам прикладной математики, второй относится к практическим навыкам работы в системе Mathcad.

Методические указания по сдаче зачета

Зачет принимается ведущим преподавателем на последнем практическом занятии. При условии полного выполнения рейтинг-плана, студент получает зачет автоматически. При наличии пропусков или невыполненных вовремя заданий, следует их выполнить и предоставить преподавателю для защиты.

Форма проведения зачета устная.

Во время проведения зачета студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего зачет, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на зачете, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на зачете посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора Школы, руководителя ОПОП или заведующего кафедрой), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются на зачет с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

При неявке студента на зачет в электронной ведомости делается запись «не явился».

Перечень типовых вопросов к зачету

1. Аппроксимационные формулы для приближения производных. Порядок точности.

2. Методы Эйлера, Рунге-Кутта решения задачи Коши для ОДУ, оценка погрешности. Практическое правило для оценки погрешности (двойной пересчет). Зависимость погрешности от шага.
3. Примеры моделирования движения тела в среде с сопротивлением: задача с начальными условиями для ОДУ 2-го порядка.
4. Свободные и вынужденные колебания тела под действием силы упругости. Резонанс, демпфирование.
5. Логистическая модель коррозионного износа конструкций под действием агрессивной среды.
6. Этапы построения математических моделей физических процессов. Типы дифференциальных уравнений в частных производных. Начальные и граничные условия.
7. Вывод уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных.
8. Метод сеток Явная разностная схема.
9. Моделирование влияния агрессивной химической среды на материал. Модифицированное уравнения диффузии. Численное моделирование методом сеток.
10. Модель стационарного распределения температур в плоской области. Моделирование теплового потока на квадратной плите встроенными функциями MathCad Prime.
11. Понятие аппроксимации, сходимости и устойчивости разностной схемы, порядок аппроксимации, скорость сходимости.
12. Задача точечной аппроксимации функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
13. Кусочно-линейная, кусочно-квадратичная аппроксимация.
14. Интерполяция кубическим сплайном. Встроенные функции Mathcad для сплайн-интерполяции.
15. Метод наименьших квадратов. Линейная, квадратичная регрессия.
16. Ковариация, корреляция случайных величин, коэффициент парной корреляции, свойства.
17. Парная линейная регрессия, коэффициенты парной линейной регрессии, вывод, определение с использованием встроенных функций MathCad Prime.
18. Нелинейная регрессия: полиномиальная, степенная, логистическая, составная, показательная и т.д., используя функции MathCad Prime.
19. Множественная линейная 2-3 факторная регрессия. Матрица парных коэффициентов корреляции.

20. 2-факторная линейная и квадратичная модели множественной регрессии.

Критерии выставления оценки студенту на зачете

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, прошедшие все этапы текущей аттестации.

| Оценка | Требования к сформированным компетенциям |
|---------------------|--|
| «зачтено» | Студент показал развернутый ответ, представляющий собой связное, логическое, последовательное раскрытие поставленного вопроса, широкое знание литературы. Студент обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, способность применить полученные знания на практике. Допускаются некоторые неточности в ответе, которые студент исправляет самостоятельно. |
| «не зачтено» | Студент обнаруживает незнание большей части проблем, связанных с изучением вопроса, допускает ошибки в ответе, искажает смысл текста, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Данная оценка характеризует недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешной профессиональной и научной деятельности. |

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседования, расчетно-графические работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведётся на основе журнала, который ведёт преподаватель в течение учебного семестра.

Вопросы для собеседования / устного опроса

Раздел 1.

1. Аппроксимационные формулы для приближения производных. Порядок точности.
2. Методы Эйлера, Рунге-Кутта решения задачи Коши для ОДУ, оценка погрешности. Практическое правило для оценки погрешности (двойной пересчет). Зависимость погрешности от шага.
3. Примеры моделирования движения тела в среде с сопротивлением: задача с начальными условиями для ОДУ 2-го порядка.
4. Свободные и вынужденные колебания тела под действием силы упругости. Резонанс, демпфирование.
5. Логистическая модель коррозионного износа конструкций под действием агрессивной среды.
6. Этапы построения математических моделей физических процессов. Типы дифференциальных уравнений в частных производных. Начальные и граничные условия.
7. Вывод уравнения теплопроводности. Метод разделения переменных.
8. Метод сеток Явная разностная схема.
9. Моделирование влияния агрессивной химической среды на материал. Модифицированное уравнения диффузии. Численное моделирование методом сеток.
10. Модель стационарного распределения температур в плоской области. Моделирование теплового потока на квадратной плите встроенными функциями MathCad Prime.

Раздел 2.

1. Понятие аппроксимации, сходимости и устойчивости разностной схемы, порядок аппроксимации, скорость сходимости.
2. Задача точечной аппроксимации функций. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
3. Кусочно-линейная, кусочно-квадратичная аппроксимация.
4. Интерполяция кубическим сплайном. Встроенные функции Mathcad для сплайн-интерполяции.
5. Метод наименьших квадратов. Линейная, квадратичная регрессия.
6. Ковариация, корреляция случайных величин, коэффициент парной корреляции, свойства.

7. Парная линейная регрессия, коэффициенты парной линейной регрессии, вывод, определение с использованием встроенных функций MathCad Prime.

8. Нелинейная регрессия: полиномиальная, степенная, логистическая, составная, показательная и т.д., используя функции MathCad Prime.

9. Множественная линейная 2-3 факторная регрессия. Матрица парных коэффициентов корреляции.

10. 2-факторная линейная и квадратичная модели множественной регрессии.

Критерии оценивания

| Оценка | Требования |
|--------------|---|
| «зачтено» | Студент показал прочные знания теоретических основ применения информационных технологий в профессиональных задачах, владение терминологическим аппаратом; умение обосновать применение определенных вычислительных методов с точки зрения их погрешности, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, умеет использовать возможности пакета Mathcad. |
| «не зачтено» | Студент показал незнание основных положений теоретических основ применения информационных технологий в профессиональных задачах, незнанием основных возможностей применения вычислительного пакета Mathcad; слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа |

Тематика расчетно-графических работ

РГР №1. Моделирование движения тела в среде с сопротивлением. Параметризация блоков решения.

РГР №2. Моделирование процесса колебаний системы: тело – пружина-демпфер.

РГР №3. Логистическая модель коррозионного износа.

РГР №4. Моделирование процессов теплопроводности и диффузии.

РГР № 5. Моделирование стационарных процессов в плоской области.

РГР № 6. Кусочная аппроксимация функций. Метод наименьших квадратов

РГР № 7. Парная регрессия и корреляция.

Критерии оценки расчетно-графических работ

| Оценка | Требования |
|---------------------|---|
| «зачтено» | <p>Студент выполнил расчетно-графическую работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности этапов проведения работы, демонстрирует прочные знания теоретических основ применения информационных технологий в профессиональных задачах и практическое умение использовать вычислительные системы, умеет обосновать применение определенных вычислительных методов с точки их погрешности для решения математических задач. Допускается одна - две неточности в ответе.</p> |
| «не зачтено» | <p>Студент выполнил работу не полностью, объем выполненной части не позволяет обнаруживающий знание основных примеров применения информационных технологий в профессиональных задачах, отличается незнанием основных возможностей применения вычислительного пакета Mathcad; отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа. Расчетно-графическая работа не выполнена.</p> |