



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Бугаев В.Г.

(подпись)

« 20 » июня 2019 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
кораблестроения и океанотехники

Китаев М.В.

(подпись)

« 20 » июня 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Численные методы анализа объектов морской техники»

**Направление 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника
объектов морской инфраструктуры**
Магистерская программа «Кораблестроение и океанотехника»
Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
в том числе с использованием МАО лек. 18 час.
всего часов аудиторной нагрузки 108 час.
в том числе с использованием МАО пр. 22 час.
самостоятельная работа 36 час.
подготовка к экзамену 36 час.
экзамен 1 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно установленного ДВФУ, протокол от 31.03.2016 № 03-16, и введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 07.07.2015 № 12-13-1282.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Кораблестроения и океанотехники № 11 от «20» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент Китаев М.В.

Составитель: к.т.н., доц. Китаев М.В.

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

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

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

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

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

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Численные методы анализа объектов морской техники»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры», программа «Кораблестроение, океанотехника» и входит в базовую часть учебного плана (Б1.Б.03).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачетных единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов), самостоятельная работа (18 час.) и время на подготовку к экзамену (36 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре. Форма контроля – экзамен.

Содержательно дисциплина «Численные методы анализа объектов морской техники» знакомит слушателей с системой компьютерной математики (СКМ) MATLAB, численными методами, алгоритмами компьютерной алгебры, методами оптимизации, обработки и визуализации данных, инструментами проектирования графического интерфейса и др.

Для успешного освоения дисциплины «Численные методы анализа объектов морской техники» необходимы следующие входные знания:

- знание численных методов и основ программирования;
- знание базовых принципов работы на ПК;
- знание технического английского языка для работы с Matlab.

Знания, полученные в результате изучения настоящей дисциплины, позволят слушателям использовать численные и средства автоматизации инженерных расчетов при проектировании и объектов морской техники.

Изучение курса необходимо для выполнения дипломного проекта на современном уровне в свете требований научно-технического прогресса, а также для успешной работы на производстве в конструкторско-технологических, проектных и судоремонтных организациях.

Цель дисциплины - повторение, изучение и закрепление знаний, связанных с практическим применением численных методов при решении вычислительных инженерных задач в областях судостроения и судоремонта.

На практических занятиях рассматриваются задачи математического анализа, математического программирования, проектирования судов, динамики и статики корабля и др.

Задачи дисциплины:

- изучение и закрепление практических навыков применения численных методов для решения инженерных задач;
- приобретение навыков работы в современных СКМ;

– закрепление навыков решения судостроительных задач.

Дисциплина ориентирована на формирование практических навыков работы в современных вычислительных системах, предназначенных для автоматизации инженерных расчетов, что необходимо для выполнения выпускной квалификационной работы и научной деятельности.

Для успешного изучения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1);

- способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-3);

Дисциплина формирует следующие компетенции:

- способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы морских (речных) технических систем с определением их физических принципов действия, морфологии и установлением технических требований на отдельные подсистемы и элементы (ПК-2);

- готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-4);

готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-19);

- способностью выбирать оптимальный метод и разрабатывать программы экспериментальных исследований, проводить измерения с выбором технических средств, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-20)⁴

способностью выбирать оптимальный метод и разрабатывать программы экспериментальных исследований, проводить измерения с выбором технических средств, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-21).

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют следующие этапы формирования компетенций:

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---|--------------------------------|--|
| способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы морских (речных) технических систем с определением их физических принципов действия, морфологии и установлением технических требований на отдельные подсистемы и элементы (ПК-2); | знает | принципы функционирования и классификацию СКМ, способы и средства организации современного производства с использованием СКМ; |
| | умеет | использовать современные СКМ для моделирования объектов морской техники; |
| | владеет | методами применения математических методов в технических приложениях. |
| готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-4); | знает | терминологию и основы численных методов; |
| | умеет | применять методы статистической проверки гипотез, |
| | владеет | нахождением критериев зависимости признаков и однородных данных; критериев значимости для параметров; |
| готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-19); | знает | направления научно-исследовательских разработок в области создания морской техники; |
| | умеет | использовать сетевые технологии и мультимедиа в образовании, технике и науке; |
| | владеет | навыком использования сетевых технологий в научно-исследовательских разработках |
| способностью формулировать задачи и план научного исследования в области морской (речной) техники, разрабатывать математические модели объектов исследования и выбирать численные методы их моделирования, разрабатывать новые или выбирать готовые алгоритмы решения задачи (ПК-20); | знает | основные тенденции и научные направления развития кораблестроения и судоходства, |
| | умеет | использовать современные программные и технические средства информационных технологий для решения с их помощью профессиональных задач; |
| | владеет | Современными компьютерными технологиями; средствами и методами создания собственных приложений. |
| способностью выбирать оптимальный метод и разрабатывать программы экспериментальных исследований, проводить измерения с выбором технических средств, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-21); | знает | назначение специализированных СКМ, области их использования и типы решаемых задач; |
| | умеет | выполнять инженерные расчеты и создавать собственные вычислительные приложения. |
| | владеет | навыком оценки эффективности и результатов научной деятельности; |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Численные методы анализа объектов морской техники» применяются методы активного / интерактивного обучения: лекция-презентация формате MS Power Point, мозговой штурм, видеолекции и обучающие примеры.

При проведении лекционных и практических занятий используется современное мультимедийное оборудование и лицензионные программы. Практические занятия проводятся в режиме реального времени посредством реализации технологии параллельной работы преподавателя и студентов. Дальнейшее освоение программных продуктов и приобретение практических навыков работы в СКМ осуществляется на основе индивидуальных заданий.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекции 18 час.

Тема 1. Основы численных методов (2 час.).

Введение. Предмет, цель и задачи дисциплины. Основы численных методов. Роль численных методов в инженерной деятельности. Системы компьютерной математики (СКМ). Современные СКМ, назначение и возможности. Введение в Matlab.

Тема 2. Основы работы в Matlab (2 час.).

Вектора, матрицы, массивы, базовые операции Matlab. Операции с векторами и матрицами. Редактор script файлов. Графика в Matlab.

Тема 3. Численные методы в Matlab (2 час.).

Основы численных методов с использованием Matlab. Toolboxes. Интерполяция, аппроксимация данных. Решение систем уравнений, Интегрирование, дифференцирование. Поиск корней уравнений.

Тема 4. Основы программирования в Matlab (2 час.).

Операторы цикла и условия. Отладка программного кода. Создание гипертекстовых отчетов.

Тема 5. Работа с файлами (2 час.).

Чтение запись информации в текстовые файлы и файлы, с расширением .mat. Операции с текстом. Создание отчетов.

Тема 6. Массивы структур и массивы ячеек (2 час.).

Чтение запись информации массивы структур и массивы ячеек.

Тема 7. Оптимизация в Matlab (2 час.).

Решение задач оптимизации с ограничениями и без них. Линейное и нелинейное программирование.

Тема 8. Работа в среде GUI (2 час.).

Создание приложений пользователя. Разработка интерфейса.

Итого: 18 час.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия 36 час.

Материалы практических занятий (ПЗ) представляют собой совокупность практических заданий, способствующих развитию практических навыков работы в современных системах компьютерной математики (СКМ).

Основная цель ПЗ – формирование практических навыков работы в СКМ, усвоение, повторение, систематизация и закрепление теоретического лекционного материала.

Вводная часть ПЗ проводится посредством синхронного выполнения студентами обучающих примеров одновременно с преподавателем, с объяснением всех этапов и особенностей работы в СКМ Matlab.

Практическое занятие № 1 (4 час.).

Настройка рабочей среды. Базовые операции с векторами и матрицами. Графика в Matlab. Поэлементные операции с векторами и матрицами. Файл-программы.

Практическое занятие № 2 (4 час.).

Файл-функции. Входные, выходные аргументы файл функций. Вложенные функции. Численное интегрирование и дифференцирование, решение уравнений в Matlab.

Практическое занятие № 3 (2 час.).

Чтение и запись информации в файлы.

Практическое занятие № 4 (2 час.).

Массивы структур, массивы ячеек.

Практическое занятие № 5 (2 час.).

Обработка статистической информации. Реализация МНК в Matlab. Аппроксимация функций. Подготовка данных для расчета водоизмещения судна в 1, 2 приближениях.

Практическое занятие № 6 (4 час.).

Методы оптимизации в Matlab. Условная и безусловная оптимизация. Линейное, нелинейное программирование. Оптимизация характеристик ДРК.

Практическое занятие № 7 (2 час.).

Оценка потери скорости хода судна в условиях ветра и волнения.

Практическое занятие № 8 (2 час.).

Проектировочный расчет гребного винта. Расчет мощности ГД.

Практическое занятие № 9 (4 час.).

Расчет сопротивления воды движению судна. Методы аппроксимации диаграмм.

Практическое занятие № 10 (2 час.).

Повышение производительности пользовательских приложений. Исполняемые файлы. Расчет водоизмещения судна в 1, 2 приближениях.

Практическое занятие № 11 (4 час.).

Создание пользовательских приложений.

Практическое занятие № 12 (4 час.).

Модель оптимизации элементов универсального транспортного судна.

Итого 36 час.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Численные методы анализа объектов морской техники» представлено в Приложении 1 и 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 обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЙ ЦЕЛЕЙ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства | |
|-------|--|---------------------------------------|---------|--------------------|------------------------|
| | | | | текущий контроль | см. вопросы к экзамену |
| 1 | Тема 1. Основы численных методов | ПК -4 | знает | УО-1 | см. вопросы к экзамену |
| | | | умеет | УО-1 | |
| | | | владеет | УО-1 | |
| 2 | Тема 2. Основы работы в Matlab | ПК - 20 | знает | УО-1 | см. вопросы к экзамену |
| | | | умеет | УО-1 | |
| | | | владеет | УО-1 | |
| 3 | Тема 3. Численные методы в Matlab | ПК - 4, 20 | знает | УО-1 | см. вопросы к экзамену |
| | | | умеет | УО-1 | |
| | | | владеет | ТС-1 | |
| 4 | Тема 4. Основы программирования в Matlab | ПК - 4, 20 | знает | УО-1 | см. вопросы к экзамену |
| | | | умеет | ТС-1 | |
| | | | владеет | ПР-9 | |
| 5 | Тема 5. Работа с | ПК - 4, 20 | знает | УО-1 | см. вопросы к |

| № | Контролируемые файлами | Коды и этапы | Оценочные средства | | |
|---|--|--------------|--------------------|-------|------------------------|
| | | | умеет | УО-1 | экзамену |
| 6 | Тема 6. Массивы структур и массивы ячеек | ПК - 4, 20 | владеет | УО-1 | |
| | | | знает | УО -1 | |
| | | | умеет | ТС-1 | |
| | | | владеет | ТС-1 | |
| 7 | Тема 7. Оптимизация в Matlab | ПК - 4, 20 | знает | ОУ-1 | см. вопросы к экзамену |
| | | | умеет | ТС-1 | |
| | | | владеет | ТС-1 | |
| 8 | Тема 8. Работа в среде GUI | ПК - 4, 20 | знает | УО-1 | см. вопросы к экзамену |
| | | | умеет | ТС-1 | |
| | | | владеет | ТС-1 | |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2. Программные средства обеспечения освоения дисциплины: Matlab, MatCad, Mathematica, MS Excel.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Абрамкин, Г.П. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.П. Абрамкин. — Электрон. дан. — Барнаул : АлтГПУ, 2016. — 260 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112165> . — Загл. с экрана.
2. Амос, Г. MATLAB. Теория и практика [Электронный ресурс] / Г. Амос ; пер. с англ. Смоленцев Н. К.. — Электрон. дан. — Москва : ДМК Пресс, 2016. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/82814> . — Загл. с экрана.
3. Аттетков, А.В. Численные методы решения задач нелинейного программирования [Электронный ресурс] : методические указания / А.В. Аттетков, А.Н. Канатников, Е.В. Пилявская. — Электрон. дан. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016. — 87 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103589> . — Загл. с экрана.
4. Васильев, А.Н. MATLAB. Самоучитель. Практический подход [Электронный ресурс] : самоучитель / А.Н. Васильев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2015. — 448 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69619> . — Загл. с экрана.

Дополнительная литература

1. Амосов, А.А. Вычислительные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Амосов, Ю.А. Дубинский, Н.В. Копченова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/42190> . — Загл. с экрана.
2. Бахвалов, Н.С. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 639 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70767>.
3. Квасов, Б.И. Численные методы анализа и линейной алгебры. Использование Matlab и Scilab [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.И. Квасов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 328 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71713> . — Загл. с экрана.
4. Молоков К.А., Славгородская А.В., Китаев М.В. Компьютерные технологии в машиностроении: метод. указания к выполнению практических работ для студентов направлений 150700.68 «Машиностроение», 180100.68 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» [Электронный ресурс] / Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. — Электрон. дан. — Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013. — 40 с.— Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/educat/systemat/molokov/index.asp>
5. Молоков К.А. Современные компьютерные информационные технологии в машиностроении учеб. пособие [электронный ресурс] / К.А. Молоков, А.А. Гутник, А.Г. Корявец // Владивосток Издательский дом Дальневосточного федерального университета. 2013. — 195 с. Режим доступа: <https://elib.dvfu.ru/vital/access/manager/Repository/fefu:1851>

Перечень ресурсов в сети «Интернет»

- Сайт Exponenta – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.exponenta.ru свободный. – Загл. с экрана.
- Сайт компании Mathworks – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.mathworks.ru свободный. – Загл. с экрана.
- Самоучитель по MatLab [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://lib.grz.ru/book/export/html/1644>
- Самоучители по математическим пакетам [Электронный ресурс] .– Режим доступа: <http://samoychiteli.ru/catalog8-1.html>

Новороссийский Морской Сайт электронная библиотека. Судостроение и судоремонт/ - Режим доступа: <https://mga-nvr.ru/sudostroenie-sudoremont-proektirovanie/324-sudostroenie-sudoremont.html>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

С полным курсом лекций (теоретической частью дисциплины) можно ознакомиться на сайте www.bbcluster.dvfu.ru. Задания для самостоятельного выполнения выдаются в соответствии с номером принятого варианта. Чертежи и прочие графические материалы, необходимые для выполнения индивидуальных заданий, расположены на сайте: Вход в систему осуществляется с использованием персонального логина и пароля студента.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Пояснения к формам работы:

1. По мере накопления теоретического материала и его закрепления на практике, лекционные занятия переводятся в форму активного диалога с обучающимися с целью выработки суждений по изучаемой проблеме, что позволяет закрепить пройденный материал и выработать понимание места исследуемой проблемы как в рамках данной дисциплины, так и в рамках общих компетенций магистра.

2. Все практические занятия сформированы на основе диалоговой работы студента и преподавателя.

3. Контрольные опросы проводятся в форме активного диалога-обсуждения на определенные преподавателем темы.

Алгоритм изучения дисциплины.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПУД. Лекции имеют целью дать систематизированные основы научных знаний по основным разделам дисциплины.

При изучении и проработке теоретического материала для обучающихся очной формы обучения необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПУД литературные источники.

- при подготовке к текущему контролю использовать материалы РПУД ФОС (Приложение 2).

- при подготовке к промежуточной аттестации, использовать материалы РПУД ФОС (Приложение 2).

Практические занятия проводятся с целью углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы над нормативными документами, учебной и научной литературой.

При подготовке к практическому занятию для обучающихся очной формы обучения необходимо:

- изучить, повторить теоретический материал по заданной теме;

- изучить материалы практического задания по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам;

- при выполнении домашних расчетных заданий, изучить, повторить типовые задания, выполняемые в аудитории.

Рекомендации по работе с литературой.

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу, практическим работам, экзамену. Она включает проработку лекционного материала – изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций. Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, предложенных преподавателем схем (при их демонстрации), основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект должен быть выполнен в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны быть выполнены также аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется студентом.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Численные методы анализа объектов морской техники» обеспечена электронным курсом лекций, заданиями для аудиторной, самостоятельной работы студентов. В компьютерном классе имеется 15 рабочих мест, оборудованных современными персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением.

Лекции представлены в виде презентаций, используются обучающие видеофильмы (записи вебинаров компании Mathworks), примеры программ, разработанных для соответствующих разделов курса.

Опросы и задания для организации промежуточного контроля знаний студентов.

Практические занятия, предусматривающие выполнение студентами индивидуальных и групповых заданий с использованием компьютера и стандартного пакета приложений. При проведении практических занятий используется MS Excel, MATLAB.

| Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест | Перечень программного обеспечения |
|--|---|
| Компьютерный класс кафедры приборостроения, Ауд. Е824, 825, 819 | <ul style="list-style-type: none"> – Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Elcut 6.3 Student - программа для проведения инженерного анализа и двумерного моделирования методом конечных элементов (МКЭ); – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – CorelDRAW Graphics Suite X7 (64-Bit) - графический редактор; – MATLAB R2018a - пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений и одноимённый язык программирования, используемый в этом пакете; – САПР (Система автоматизированного проектирования) - автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования*. |
| о. Русский, кампус ДВФУ, корпус L , ауд. L428. | Машина для широкоформатного документооборота, RiconAtcioMPW2400; Широкоформатный плоттер DesignJet 500; Широкоформатный сканер Graphtec CS 600 |
| о. Русский, кампус ДВФУ, корпус Е , ауд. Е825. | 3D принтер Wanhao Duplicator i3 Plus (Технология формирования слоев: PJP/FDM/FFF; количество экструдеров: 1; рабочий материал: ABS, PLA, Nylon, HIPS, PVA, LayBrick, Stainless Steel, NinjaFlex, Woodfill, CopperFILL, BronzeFILL, MOLDLAY, Conductive, Carbon Fiber, Polyurethane; минимальная толщина слоя: 0.1 мм; скорость построения: 100 мм/с; интерфейсы: USB, SD) |
| о. Русский, кампус ДВФУ, корпус Е , ауд. Е737. | Мультимедийная аудитория: Проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1 200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316x500 см, 16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG; подсистема видеисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема интерактивного управления; беспроводные ЛВС обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO (2SS). |

*При использовании лабораторий ИШ ДВФУ в распоряжении студентов имеется следующее программное обеспечение: CATIA, Solid Works, ANSYS, AutoCAD, Компас 3D, MATLAB, Sea Solution.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине

**«Численные методы анализа объектов морской техники»
Направление 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и
системотехника объектов морской инфраструктуры
Магистерская программа «Кораблестроение и океанотехника»
Форма подготовки очная**

г. Владивосток
2019

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов организуется посредством самостоятельного изучения вопросов теоретического курса и лекционного материала. Самостоятельное выполнение практических заданий осуществляется в домашних условиях, либо в специализированных аудиториях кафедры во время свободное от учебных занятий.

Для теоретической подготовки рекомендуется использовать литературу, указанную в РУПД и Интернет ресурсы.

Контроль СРС осуществляется посредством устного и письменного опросов и результатам выполнения практических заданий.

При выполнении практических заданий в домашних условиях студенты должны использовать версию ПО идентичную с той, что установлена в учебном классе, либо осуществлять сохранение в соответствующем формате, в случае использования более новой версии ПО.

Перечень самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в таблице 1.

Таблица 1.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-----------------------|---|---------------------------------------|--|
| 1 | Неделя 1 - 18 | Подготовка к лекциям, просмотр конспекта, повторение пройденного материала, изучение литературы | 3 ч. | Проверка конспекта, собеседование (УО-1) |
| 2 | Неделя 3 - 10 | Повторение пройденного материала, изучение литературы. Выполнение практических заданий. Аппроксимация графических зависимостей. | 3 ч. | Проверка выполнения самостоятельных практических заданий и упражнений (УО-1) |
| 3 | Неделя 11 - 15 | Повторение пройденного материала. Написание программ | 5 ч. | Проверка хода выполнения КП (ПР-9) |
| 4 | Неделя 16-18 | Просмотр конспекта, повторение пройденного материала, изучение литературы | 5 ч. | Проверка выполнения заданий контрольной работы (ПР-2) |
| 5 | Неделя 18 | Подготовка к экзамену | 2 ч. | Экзамен |
| | | Итого | 18 часов. | |

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Подготовка к лекциям. В процессе работы с учебной и научной литературой обучающийся может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- фиксировать тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать краткие конспекты (по рассматриваемому вопросу).

Работу с литературой следует начинать с анализа РПУД, в которой перечислены основная и дополнительная литература, издания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

Выбрав нужный источник, следует найти интересующий раздел по оглавлению или алфавитному указателю, а также одноименный раздел конспекта лекций, ученика и ли или учебного пособия. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным. Необходимо отметить, что работа с литературой не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью профессиональной деятельности будущего выпускника.

Подготовка к практическим и контрольным работам.

Задания, выполняемые в практических и контрольной работах основываются на знаниях, полученных обучающимся при изучении теоретического курса, включающего лекции, конспекты рекомендованной литературы. При подготовке необходимо найти соответствующий теме практического задания раздел, выписать необходимые формулы и пояснения к ним, изучить условия и особенности применения.

Практические задания для самостоятельного решения необходимо принимать из методических указаний согласно индивидуальному варианту:

Молоков К.А., Славгородская А.В., Китаев М.В. Компьютерные технологии в машиностроении: метод. указания к выполнению практических работ для студентов направлений 150700.68 «Машиностроение», 180100.68 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры» [Электронный ресурс] / Дальневосточный федеральный университет, Инженерная школа. – Электрон. дан. – Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013. – 40 с.– Режим доступа: <http://old.exponenta.ru/educat/systemat/molokov/index.asp>

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Оформление результатов самостоятельной работы зависит от вида выполняемой обучающимся работы. При подготовке к лекциям основным отчетным документом является конспект лекций и дополнительной литературы. Конспекты литературы должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на поставленные вопросы, иметь ссылку на источник информации с указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. При подготовке к практическим занятиям конспект должен содержать необходимые формулы и условия их применения.

Практические задания работы оформляются в виде отдельных .m файлов (в случае защиты работы в виде презентаций и или пояснительной записки). Каждое задание должно содержать условие, исходные данные, используемые формулы, расчетные строки программного кода и результаты. Практические задания представляются для проверки преподавателю. При наличии ошибок, отмеченных преподавателем, обучающимся выполняется работа над ошибками. Исправленная работа вновь сдается на проверку.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

– 100-86 баллов - если обучающийся показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Обучающийся демонстрирует свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

– 85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

– 75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логично и последовательно изложить ответ.

– 60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.



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

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
«Численные методы анализа объектов морской техники»
Направление 26.04.02 Кораблестроение, океанотехника и
системотехника объектов морской инфраструктуры
Магистерская программа «Кораблестроение и океанотехника»
Форма подготовки очная

Владивосток
2019

**Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Численные методы анализа объектов морской техники»**

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---|--------------------------------|--|
| способностью разрабатывать функциональные и структурные схемы морских (речных) технических систем с определением их физических принципов действия, морфологии и установлением технических требований на отдельные подсистемы и элементы (ПК-2); | знает | принципы функционирования и классификацию СКМ, способы и средства организации современного производства с использованием СКМ; |
| | умеет | использовать современные СКМ для моделирования объектов морской техники; |
| | владеет | методами применения математических методов в технических приложениях. |
| готовностью применять методы анализа вариантов, разработки и поиска компромиссных решений (ПК-4); | знает | терминологию и основы численных методов; |
| | умеет | применять методы статистической проверки гипотез, |
| | владеет | нахождением критериев независимости признаков и однородных данных; критериев значимости для параметров; |
| готовностью использовать современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-19); | знает | направления научно-исследовательских разработок в области создания морской техники; |
| | умеет | использовать сетевые технологии и мультимедиа в образовании, технике и науке; |
| | владеет | навыком использования сетевых технологий в научно-исследовательских разработках |
| способностью формулировать задачи и план научного исследования в области морской (речной) техники, разрабатывать математические модели объектов исследования и выбирать численные методы их моделирования, разрабатывать новые или выбирать готовые алгоритмы решения задачи (ПК-20); | знает | основные тенденции и научные направления развития кораблестроения и судоходства, |
| | умеет | использовать современные программные и технические средства информационных технологий для решения с их помощью профессиональных задач; |
| | владеет | Современными компьютерными технологиями; средствами и методами создания собственных приложений. |
| способностью выбирать оптимальный метод и разрабатывать программы | знает | назначение специализированных СКМ, области их использования и типы решаемых задач; |

| | | | |
|---|--------------------------------|---------|---|
| экспериментальных исследований, измерения с технических средств, интерпретировать и представлять результаты научных исследований (ПК-21); | проводить с выбором средств, и | умеет | выполнять инженерные расчеты и создавать собственные вычислительные приложения. |
| | результаты | владеет | навыком оценки эффективности и результатов научной деятельности; |

Этапы формирования компетенций

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды и этапы формирования компетенций | | Оценочные средства | |
|-------|--|---------------------------------------|---------|--------------------|------------------------|
| | | | | текущий контроль | см. вопросы к экзамену |
| 1 | Тема 1. Основы численных методов | ПК -2, 4 | знает | УО-1 | см. вопросы к экзамену |
| | | | умеет | УО-1 | |
| | | | владеет | УО-1 | |
| 2 | Тема 2. Основы работы в Matlab | ПК – 19, 20 | знает | УО-1 | см. вопросы к экзамену |
| | | | умеет | УО-1 | |
| | | | владеет | УО-1 | |
| 3 | Тема 3. Численные методы в Matlab | ПК - 4, 20 | знает | УО-1 | см. вопросы к экзамену |
| | | | умеет | УО-1 | |
| | | | владеет | ТС-1 | |
| 4 | Тема 4. Основы программирования в Matlab | ПК - 4, 20 | знает | УО-1 | см. вопросы к экзамену |
| | | | умеет | ТС-1 | |
| | | | владеет | ПР-9 | |
| 5 | Тема 5. Работа с файлами | ПК - 4, 20 | знает | УО-1 | см. вопросы к экзамену |
| | | | умеет | УО-1 | |
| | | | владеет | УО-1 | |
| 6 | Тема 6. Массивы структур и массивы ячеек | ПК - 4, 20 | знает | УО -1 | см. вопросы к экзамену |
| | | | умеет | ТС-1 | |
| | | | владеет | ТС-1 | |
| 7 | Тема 7. Оптимизация в Matlab | ПК - 20, 21 | знает | ОУ-1 | см. вопросы к экзамену |
| | | | умеет | ТС-1 | |
| | | | владеет | ТС-1 | |
| 8 | Тема 8. Работа в среде GUI | ПК – 2, 4, 21 | знает | УО-1 | см. вопросы к экзамену |
| | | | умеет | ТС-1 | |
| | | | владеет | ТС-1 | |

*ТС-1 - Подразумевает работу студентов на ПК и выполнение индивидуальных практических заданий. Индивидуальные практические задания формируются и выдаются преподавателем исходя из темы диссертационного исследования, с учетом необходимости и целесообразности создания тех или иных моделей и выполнения расчетов средствами СКМ.

Критерии оценки ответов на экзамене:

- 100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация

нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

- 85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

- 75-61 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

- 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценки выполнения практических заданий:

- 100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально- понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

- 85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

- 75-61 - балл – фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

- 60-50 баллов – незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

Методические рекомендации, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

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

Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практической/контрольной 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.

Процедура оценивания по объекту «учебная дисциплина» предполагает ведение табеля посещаемости лекционных и практических занятий, выполнение практических заданий в указанные преподавателем сроки.

Процедура оценивания по объекту «степень усвоения теоретических знаний» предполагает проведение собеседований с обучающимися в начале лекции и практического занятия. В соответствии с критериями оценки устного сообщения ведется текущий контроль знаний.

Процедура оценивания по объекту «уровень овладения практическими умениями и навыками» предполагает выполнение и защиту обучающимися

практических заданий, которые оцениваются по приведенным выше критериям оценки выполнения практических заданий.

Процедура оценивания по объекту «результаты самостоятельной работы» выполняется в соответствии с методическими указаниями и критериями оценки самостоятельной работы (Приложение 1).

Промежуточная аттестация студентов.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной и проводится в виде устного опроса с использованием оценочных вопросов из экзаменационных билетов.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине «Численные методы анализа объектов морской техники»

| Баллы (рейтинговая оценка) | Оценка зачета/ экзамена (стандартная) | Требования к сформированным компетенциям |
|----------------------------------|---|--|
| 100-86 | «отлично» | 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, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. |
| 85-76 | «хорошо» | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. |
| 75-61 | «удовлетворительно» | 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, испытывает затруднения при выполнении практических работ. |
| 60-50 | «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

Вопросы к экзамену

1. Типы данных MATLAB.
2. Назначение и возможности MATLAB.
3. Численные методы и проектирование судов.
4. Численные методы интегрирования.
5. Численные методы дифференцирования.
6. Численные методы оптимизации.
7. Основы разработки пользовательских приложений в MATLAB.
8. Форматы файлов MATLAB.
9. Понятия встроенных, внешних и пользовательских функций.
10. Приоритет функций в MATLAB.
11. Сценарии и функции в MATLAB.
12. Типы вычислений в MATLAB: вещественный с двойной точностью, вещественный с произвольной точностью, рациональный.
13. Функции для создания и манипулирования массивами в MATLAB.
14. Функции для создания матриц стандартного вида.
15. Разреженные матрицы в MATLAB.
16. Создание и визуализации массивов комплексных чисел.
17. Встроенные функции для визуализации векторов и матриц.
18. Встроенные функции для решения уравнений и их систем.
19. Встроенные функции для численного интегрирования.
20. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений в MATLAB.
21. Подготовка отчетов средствами Matlab.
22. Иерархия графических объектов в MATLAB.
23. Пользовательские элементы управления в MATLAB.
24. Свойства графических объектов в MATLAB.
25. События, поддерживаемые графическими объектами.
26. Встроенные функции для доступа к графическим объектам.
27. Массивы структур и массивы ячеек.
28. Операторы цикла: условны и безусловные.
29. Пользовательский интерфейс и среда GUI.
30. Структура модели оптимизации ДРК в MATLAB.
31. Структура модели расчета водоизмещения судна в MATLAB.
32. Чтение запись информации в текстовые файлы и файлы, с расширением .mat.
33. Связь MATLAB с Excel.
34. Поиск корней уравнений средствами MATLAB.
35. Особенности применения Curve Fitting Toolbox.