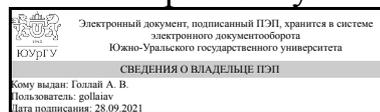


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



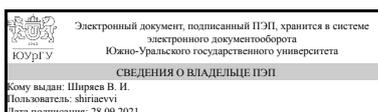
А. В. Голлой

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.02 Численные методы в инженерных расчетах для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника уровень Бакалавриат профиль подготовки Автоматизированные системы обработки информации и управления форма обучения заочная кафедра-разработчик Системы автоматического управления

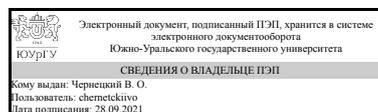
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

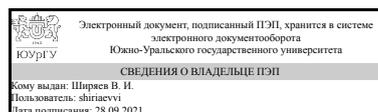
Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



В. О. Чернецкий

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
д.техн.н., проф.



В. И. Ширяев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: - формирование профессиональных компетенций в области вычислительной математики, представлений о месте и роли вычислительной математики в системе математических наук, возможностей использования его методов в теории и практике. Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели: - развитие математического мышления, воспитание высокой математической культуры; - формирование личности студента, развитие его интеллекта, способностей к логическому и алгоритмическому мышлению. - освоение обучаемыми математических методов и основ математического моделирования; - на примерах математических понятий и методов продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в прикладных исследованиях

Краткое содержание дисциплины

В процессе изучения дисциплины должны быть освоены следующие ее разделы: - теория погрешностей; - матричная алгебра; - алгебраические уравнения; - системы уравнений; - интерполяция и аппроксимация; - поиск оптимальных решений. В результате освоения дисциплины обучающийся должен: - знать методы вычислительной математики; - уметь осуществлять постановку задачи, выбор эффективных методов решения, анализ полученных результатов - владеть навыками реализации численных методов на ЭВМ

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| ПК-4 Способность применять математический аппарат при концептуальном и функциональном проектировании систем среднего и крупного масштаба и сложности | Знает: методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением математического аппарата вычислительной математики Умеет: применять методы вычислительной математики при решении технических задач Имеет практический опыт: владения численными методами решения задач теории матриц, алгебраических и дифференциальных уравнений, интерполяции и аппроксимации данных, поиска оптимальных решений |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|--|
| Нет | Теория принятия решений, Моделирование систем, Теория автоматического управления, Исследование операций, Производственная практика, научно-исследовательская работа (10 семестр) |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 3 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 | |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 8 | 8 | |
| Лекции (Л) | 4 | 4 | |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 4 | 4 | |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 59,75 | 59,75 | |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0 | | |
| Подготовка к зачету | 10 | 10 | |
| Подготовка к практическим занятиям | 49,75 | 49.75 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 | |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|------------------------------------|---|-----|-----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Теория погрешностей | 0,5 | 0,5 | 0 | 0 |
| 2 | Матричная алгебра | 2 | 1 | 1 | 0 |
| 3 | Алгебраические уравнения | 1 | 0,5 | 0,5 | 0 |
| 4 | Системы уравнений | 1 | 0,5 | 0,5 | 0 |
| 5 | Интерполяция и аппроксимация | 1,5 | 0,5 | 1 | 0 |
| 6 | Интегрирование и дифференцирование | 1 | 0,5 | 0,5 | 0 |
| 7 | Оптимизация | 1 | 0,5 | 0,5 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Теория погрешностей | 0,5 |
| 2 | 2 | Матричная алгебра. Определитель, абсолютная величина и норма матрицы. | 0,5 |

| | | | |
|---|---|---|-----|
| | | Методы вычисления определителя. | |
| 3 | 2 | Обращение матриц. Характеристический многочлен | 0,5 |
| 4 | 3 | Алгебраические уравнения. Метод дихотомии, простых итераций, секущих, хорд, парабол, Ньютона. | 0,5 |
| 5 | 4 | Системы уравнений. Метод Крамера, Гаусса. Методы Зейделя, Халецкого, итераций, релаксации. Методы решения систем нелинейных уравнений | 0,5 |
| 6 | 5 | Интерполяция и аппроксимация. Аппроксимация методом наименьших квадратов. Интерполяция: метод Ньютона, Эйткина. Сплайн-интерполяция | 0,5 |
| 7 | 6 | Интегрирование и дифференцирование. Простейшие методы численного интегрирования. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Пикара, Эйлера, Рунге-Кутты, Адамса. Методы прогноза и коррекции | 0,5 |
| 8 | 7 | Оптимизация. Оптимум функции одной переменной. Метод общего поиска, золотого сечения, парабол. Оптимум функции многих переменных, локальный и глобальный оптимумы | 0,5 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 2 | Матричная алгебра. Определитель. Методы вычисления определителя | 0,5 |
| 2 | 2 | Обращение матриц | 0,5 |
| 3 | 3 | Алгебраические уравнения | 0,5 |
| 4 | 4 | Системы линейных уравнения | 0,5 |
| 5 | 5 | Интерполяция и аппроксимация | 1 |
| 6 | 6 | Численное интегрирование и дифференцирование | 0,5 |
| 7 | 7 | Минимизация одномерных функций | 0,5 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|------------------------------------|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Подготовка к зачету | Методическое пособие № 1; ЭУМД № 2,6 | 3 | 10 |
| Подготовка к практическим занятиям | Методическое пособие № 1; ЭУМД № 1, 2, 4, 6 | 3 | 49,75 |

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № | Се- | Вид | Название | Вес | Макс. | Порядок начисления баллов | Учи- |
|---|-----|-----|----------|-----|-------|---------------------------|------|
|---|-----|-----|----------|-----|-------|---------------------------|------|

| КМ | местр | контроля | контрольного мероприятия | | балл | | тыва - ется в ПА |
|----|-------|--------------------------|--|---|------|--|---------------------------|
| 1 | 3 | Текущий контроль | Выполнение индивидуального задания № 1 | 1 | 5 | <p>Студент получает индивидуальное задание № 1 и приступает к его выполнению во внеаудиторное время. После выполнения задания студент представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.</p> <p>Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе:</p> <p>5 баллов за выполнение работы без ошибок;</p> <p>4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками;</p> <p>3 балла за правильное выполнение 60% работы;</p> <p>2 балла за правильное выполнение 40% работы;</p> <p>1 балл за правильное выполнение 30% работы;</p> <p>0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы.</p> | зачет |
| 2 | 3 | Текущий контроль | Выполнение индивидуального задания № 2 | 1 | 5 | <p>Студент получает индивидуальное задание № 2 и приступает к его выполнению во внеаудиторное время. После выполнения задания студент представляет преподавателю отчет. Преподаватель проверяет работу во внеаудиторное время и выставляет оценку.</p> <p>Выполненная работа оценивается по пятибалльной системе:</p> <p>5 баллов за выполнение работы без ошибок;</p> <p>4 балла за выполнение работы с незначительными ошибками;</p> <p>3 балла за правильное выполнение 60% работы;</p> <p>2 балла за правильное выполнение 40% работы;</p> <p>1 балл за правильное выполнение 30% работы;</p> <p>0 баллов за правильное выполнение менее 30% работы.</p> | зачет |
| 3 | 3 | Промежуточная аттестация | Зачетная работа | 1 | 5 | <p>Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 2 вопроса из перечня. На выполнение работы отводится 0,5 часа. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы.</p> <p>Ответы на вопросы оцениваются по</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | <p>пятибалльной системе. 5 баллов - правильные ответы; 4 балла - правильные ответы с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильные ответы с незначительными ошибками; 2 балла - ответы с ошибками; 1 балл - ответы с грубыми ошибками; 0 баллов - неверные ответы.</p> | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|--|---|
| зачет | Зачетная работа проводится в письменной форме. Студенту выдается билет, содержащий 2 вопроса из перечня. На выполнение работы отводится 0,5 часа. Преподаватель проверяет выполненную работу и при необходимости задает уточняющие вопросы. Ответы на вопросы оцениваются по пятибалльной системе. 5 баллов - правильные ответы; 4 балла - правильные ответы с незначительными неточностями или упущениями; 3 балла - правильные ответы с незначительными ошибками; 2 балла - ответы с ошибками; 1 балл - ответы с грубыми ошибками; 0 баллов - неверные ответы. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | |
|-------------|---|------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| ПК-4 | Знает: методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением математического аппарата вычислительной математики | + | + | + |
| ПК-4 | Умеет: применять методы вычислительной математики при решении технических задач | + | + | + |
| ПК-4 | Имеет практический опыт: владения численными методами решения задач теории матриц, алгебраических и дифференциальных уравнений, интерполяции и аппроксимации данных, поиска оптимальных решений | + | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях Учеб. пособие Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков; Под. ред. В. А. Садовниченко. - М.: Высшая школа, 2000. - 189,[1] с. ил.

2. Самарский, А. А. Введение в численные методы Учеб. пособие для вузов по спец. "Прикл. математика". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1987. - 286 с. ил.
3. Волков, Е. А. Численные методы [Текст] учебное пособие Е. А. Волков. - 5-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 248 с. ил.
4. Плотникова, Н. В. Вычислительная математика Конспект лекций Н. В. Плотникова, И. В. Чернецкая; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы управления ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 55, [1] с. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник Московского университета. Серия 15, Вычислительная математика и кибернетика науч. журн. Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова (МГУ) журнал. - М. : Издательство Московского университета , 1946-
2. Журнал вычислительной математики и математической физики : науч. журн. / Рос. акад. наук, Отд-ние матем. наук. - М. : Наука , 1961-
3. Сибирский журнал вычислительной математики : Науч. журн. на рус. и англ. яз. / Ин-т вычисл. математики и мат. геофизики Сиб. отд-ния Рос. акад. наук. - Новосибирск , 1998-
4. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика / Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2012-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Чернецкий В.О. Методические указания для СРС по освоению дисциплины "Численные методы в инженерных расчетах" для направления подготовки 09.03.01. Заочная форма обучения (в локальной сети кафедры)
2. Чернецкий В.О. Методические указания по освоению дисциплины "Численные методы в инженерных расчетах" для направления подготовки 09.03.01. Заочная форма обучения (в локальной сети кафедры)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Чернецкий В.О. Методические указания для СРС по освоению дисциплины "Численные методы в инженерных расчетах" для направления подготовки 09.03.01. Заочная форма обучения (в локальной сети кафедры)

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование разработки | Наименование ресурса в электронной форме | Д (се ло авт / с |
|---|---------------------|--|---|------------------|
| 1 | Основная литература | Копченова, Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Копченова, И.А. Марон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96854 . — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ин Авт |

| | | | | |
|---|---------------------------|---|---|----------------------------------|
| 2 | Основная литература | 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 . — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Информационно-автоматизированная |
| 3 | Дополнительная литература | Волков, Е.А. Численные методы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 256 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/54 — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Информационно-автоматизированная |
| 4 | Дополнительная литература | Чернецкий, В.О. Вычислительная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.О. Чернецкий, И.В. Чернецкая. - Электрон. дан. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2012. - 130 с. - Режим доступа: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000508854 - Электрон. текст. дан. | Электронный каталог ЮУрГУ | Информационно-автоматизированная |
| 5 | Дополнительная литература | Шевцов, Г.С. Численные методы линейной алгебры. [Электронный ресурс] / Г.С. Шевцов, О.Г. Крюкова, Б.И. Мызникова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1800 — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Информационно-автоматизированная |
| 6 | Дополнительная литература | Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/378 — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Информационно-автоматизированная |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Microsoft Visual Studio (бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---------------------------------|----------|--|
| Практические занятия и семинары | 629 (3б) | ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к инженерным пакетам и средствам разработки |