

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
компьютерных технологий
(наименование факультета)
Я.Ю. Григорьев
(подпись, ФИО)

«07» 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы

| | |
|--|--|
| Направление подготовки | 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" |
| Направленность (профиль) образовательной программы | Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем |
| Квалификация выпускника | бакалавр |
| Год начала подготовки (по учебному плану) | 2021 |
| Форма обучения | очная |
| Технология обучения | традиционная |

| | | |
|------|---------|--------------------|
| Курс | Семестр | Трудоемкость, з.е. |
| 3 | 6 | 3 |

| | |
|------------------------------|---------------------------------|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение |
| Зачет | Кафедра «Прикладная математика» |

Комсомольск-на-Амуре 2021

Разработчик рабочей программы:

доцент, к.ф.-м.н., доцент

(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

Козлова О.В.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

«Прикладная математика»

(наименование кафедры)



(подпись)


А.Л.Григорьева

(ФИО)

Заведующий выпускающей

кафедрой «ПУРИС»

(наименование кафедры)



(подпись)

В.А Тихомиров

(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Численные методы» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 929 от 19.09.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем» по направлению подготовки 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника".

Практическая подготовка реализуется на основе:

- Профессиональный стандарт 06.001 «Программист». Обобщенная трудовая функция: D - Разработка требований и проектирование программного обеспечения
- Профессиональный стандарт 06.004 «Специалист по тестированию в области информационных технологий». Обобщенная трудовая функция: В - Разработка тестовых случаев, проведение тестирования и исследование результатов
- Профессиональный стандарт 06.011 «Администратор БД». Обобщенная трудовая функция: С - Предотвращение потерь и повреждений данных
- Профессиональный стандарт 06.027 «Специалист по администрированию сетевых устройств информационно-коммуникационных систем». Обобщенная трудовая функция: D – Администрирование процесса управления безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения.

| | |
|------------------------------------|--|
| Задачи дисциплины | изучить <ul style="list-style-type: none">✓ теорию погрешностей;✓ численные методы решения нелинейных уравнений;✓ численные методы решения систем линейных уравнений;✓ численные методы решения систем нелинейных уравнений;✓ алгоритмы интерполяции;✓ алгоритмы численного дифференцирования;✓ алгоритмы численного интегрирования;✓ численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений; |
| Основные разделы / темы дисциплины | 1. Теория погрешностей; 2. Численные методы решения уравнений и систем уравнений; численные методы решения систем линейных уравнений; 3. Интерполяция; 4. Численное дифференцирование и интегрирование; 5. Численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. |

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Численные методы» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--------------------------------|-----------------------|---|
| Профессиональные | | |

| | | |
|---|---|--|
| <p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;</p> | <p>ОПК-1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p> | <p>Знает основные понятия теории погрешностей и теоретические основы численных методов. Умеет применять численные методы при решении уравнений, систем уравнений, интегрировании и дифференцировании функций, при решении обыкновенных дифференциальных уравнений с заданной точностью. Имеет навык применения численных методов при решении задач на ЭВМ.</p> |
|---|---|--|

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Численные методы» изучается на 3 курсе(ах) в 6 семестре(ах).

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к Б1.О.21.

Для освоения дисциплины «Численные методы» необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Информационные технологии», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Инженерная компьютерная графика», «Математический анализ», «Физика», «Дискретная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Дисциплина «Численные методы» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся умения самостоятельно мыслить, развивает профессиональные умения.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 з.е., 108 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

| Объем дисциплины | Всего академических часов |
|---|---------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 |
| Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего | 48 |
| В том числе: | |
| занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками) | 16 |
| занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия) в том числе в форме практической подготовки: | 32 |
| Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза | 60 |
| Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет | |

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | |
|---|--|------------------------------------|----------------------|-----|
| | Контактная работа преподавателя с обучающимися | | | СРС |
| | Лекции | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия | |
| Раздел 1 Теория погрешностей; Тема 1 Абсолютная и относительная погрешности, верные значащие числа. Тема 2 Погрешность суммы, разности, произведения, частного, степени. | 2 | | 4 | 10 |
| Раздел 2 Численные методы решения уравнений и систем уравнений; | 4 | | 8 | 10 |

| Наименование разделов, тем и содержание материала | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | |
|--|--|------------------------------------|----------------------|-----------|
| | Контактная работа преподавателя с обучающимися | | | СРС |
| | Лекции | Семинарские (практические занятия) | Лабораторные занятия | |
| Тема 3 Численные методы решения нелинейных уравнений; Тема 4 Численные методы решения систем линейных уравнений; Тема 5 Численные методы решения систем нелинейных уравнений; | | | | |
| Раздел 3 Интерполяция; | 2 | | 4 | 10 |
| Раздел 4 Численное дифференцирование и интегрирование; Тема 6 Постановка задачи численного дифференцирования; Тема 7 Постановка задачи численного интегрирования; | 4 | | 8 | 10 |
| Раздел 5 Численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений; Тема 8 Метод Эйлера; Тема 9 Метод Рунге-Кутты. | 4 | | 8 | 20 |
| ИТОГО по дисциплине | 16 | | 32 | 60 |

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

| Компоненты самостоятельной работы | Количество часов |
|--|------------------|
| Изучение теоретических разделов дисциплины | 10 |
| Подготовка к занятиям семинарского типа | 20 |
| Подготовка и оформление «Контрольная работа» | 30 |
| | 60 |

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

- 1 Демидович, Б.П. Основы вычислительной математики. Учебное пособие для втузов / Б.П. Демидович, И.А. Марон. — М.: 1963. — 660 с.: ил.
- 2 Крылов, В.И. Вычислительные методы. Учебное пособие для вузов. Т. 1. /В.В. Бобков, В.И. Крылов, П.И. Монастырский. – М.: Физматлит, 1976.
- 3 Турчак, Л.И. Основы численных методов: Учебное пособие для вузов / Л.И. Турчак – М.: Физматлит, 2005.
- 4 Зализняк, В. Е. Теория и практика по вычислительной математике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Е. Зализняк, Г. И. Щепановская. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 174 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

- 1 Воробьева, Г.Н. Практикум по вычислительной математике: Учебное пособие для техникумов. 2-е изд., доп. и перераб. / Г.Н. Воробьева, А.Н. Данилова — М.: «Высшая школа», 1990. — 208 с.: ил.
- 2 Копченова, Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах: Учебное пособие для втузов / Н.В. Копченова, И.А. Марон. - М.: Наука, 1972.
- 3 Лавренов, С.М. Excel: Сборник примеров и задач / С.М. Лавренов: М. – Финансы и статистика, 2002. – 336 с.
- 4 Ракитин, В. И. Руководство по методам вычислений и приложения MATHCAD [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Ракитин. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 264 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

- 1 Н. Н. Михайлова, Н.Н. МЕТОДЫ ВЫЧИСЛЕНИЙ [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. / Н.Н. Михайлова – Комсомольск-на-Амуре: ГОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 2012. – 118 с. // Виртуальная библиотека ИНИТ. – Режим доступа: <http://initkms.ru/library/readbook/1101527/1>, свободный. – Загл.с экрана.
- 2 Михайлова, Н.Н. Вычислительная математика: Учеб. Пособие/ Н.Н. Михайлова. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2003. – 111с.

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

- 1 Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM. Договор ЕП 44 № 4378 эбс ИКЗ 21 1 2727000769270301000100046311244 от 13 апреля 2021 г.
- 2 Электронно-библиотечная система IPRbooks. Лицензионный договор № ЕП44 № 44/4 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 21 1 272700076927030100100100036311244 от 05 февраля 2021 г.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1 Библиотека программиста <https://proglib.io/>
- 2 Каталог математических библиотек <http://window.edu.ru/>
- 3 Библиотека ресурсов по системе Mathcad <http://www.mathcad.com/library/> .

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

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

| Наименование ПО | Реквизиты / условия использования |
|--|--|
| Microsoft Imagine Premium | Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019 |
| OpenOffice | Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html |
| MathCad | Сервисный контракт # 2A1820328, лицензионный ключ, договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012 |
| Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian | Лицензионный сертификат № 47019898 от 11.06.2010 |
| C++Builder XE3 Professional | Лицензионный сертификат, код позиции 267716, договор № 106-АЭ120 от 27.11.2012 |

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Отсутствует

10.2 Технические и электронные средства обучения

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- читальный зал НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы (ауд. ____ корпус № ____).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в раз-

личных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ¹
по дисциплине

Численные методы

| | |
|--|---|
| Направление подготовки | <i>09.03.01 "Информатика и вычислительная техника"</i> |
| Направленность (профиль) образовательной программы | <i>Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем</i> |
| Квалификация выпускника | <i>бакалавр</i> |
| Год начала подготовки (по учебному плану) | <i>2021</i> |
| Форма обучения | <i>очная</i> |
| Технология обучения | <i>традиционная</i> |

| | | |
|------|---------|--------------------|
| Курс | Семестр | Трудоемкость, з.е. |
| 3 | 6 | 3 |

| | |
|------------------------------|--|
| Вид промежуточной аттестации | Обеспечивающее подразделение |
| <i>Зачет</i> | <i>Кафедра «Прикладная математика»</i> |

¹ В данном приложении представлены типовые оценочные средства. Полный комплект оценочных средств, включающий все варианты заданий (тестов, контрольных работ и др.), предлагаемых обучающемуся, хранится на кафедре в бумажном и электронном виде.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижения | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|--|---|
| Профессиональные | | |
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности; | ОПК-1.1 Знает основы математики, естественнонаучных дисциплин, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2 Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности | Знает основные понятия теории погрешностей и теоретические основы численных методов. Умеет применять численные методы при решении уравнений, систем уравнений, интегрировании и дифференцировании функций, при решении обыкновенных дифференциальных уравнений с заданной точностью. Имеет навык применения численных методов при решении задач на ЭВМ. |

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

| Контролируемые разделы (темы) дисциплины | Формируемая компетенция | Наименование оценочного средства | Показатели оценки |
|--|-------------------------|----------------------------------|---|
| Раздел 1 Теория погрешности; | ОПК-1 | Контрольная работа | Знает теоретические основы теории погрешностей и умеет определять погрешность вычислений. |
| Раздел 2 Численные методы решения уравнений и систем уравнений; | ОПК-1 | Контрольная работа | Знает численные методы решения уравнений и систем уравнений и умеет решать уравнения и системы уравнений с заданной точностью; |
| Раздел 3 Интерполяция; | ОПК-1 | Контрольная работа | Знает постановку задачи интерполирования и умеет интерполировать функции с помощью различных интерполяционных многочленов. |
| Раздел 4 Численное дифференцирование и интегрирование; | ОПК-1 | Контрольная работа | Знает постановку задачи численного дифференцирования и численного интегрирования и умеет дифференцировать и интегрировать функции, заданные таблично. |
| Раздел 5 Численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений. | ОПК-1 | Контрольная работа | Знает численные методы решения задач для обыкновенных дифференциальных уравнений и умеет решать различные ОДУ с заданной точностью. |

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

| | Наименование оценочного средства | Сроки выполнения | Шкала оценивания | Критерии оценивания |
|--|----------------------------------|------------------|------------------|--|
| 6 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме «Зачет»</i> | | | | |
| 1 | Контрольная работа | В конце семестра | 100 баллов | 100 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличное владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 70 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 35 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. |
| ИТОГО: | | - | 100 баллов | - |
| Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: Пороговый (минимальный) уровень для аттестации в форме зачета – 75 % от максимально возможной суммы баллов | | | | |

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

3.1 Задания для текущего контроля успеваемости

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Задание1. Комбинированным методом хорд и касательных решить уравнение третьей степени, вычислив корни с точностью до 0,001.

- | | | | |
|-----|------------------------------|-----|-------------------------------|
| №1 | $2x^3 - 3x^2 - 12x - 5 = 0;$ | №2 | $x^3 - 3x^2 - 24x - 3 = 0;$ |
| №3 | $x^3 - 3x^2 + 3 = 0;$ | №4 | $x^3 - 12x + 6 = 0;$ |
| №5 | $x^3 + 3x^2 - 24x - 10 = 0;$ | №6 | $2x^3 - 2x^2 - 12x + 10 = 0;$ |
| №7 | $2x^3 + 9x^2 - 21 = 0;$ | №8 | $x^3 - 3x^2 + 2,5 = 0;$ |
| №9 | $x^3 + 3x^2 - 2 = 0;$ | №10 | $x^3 + 3x^2 - 3,5 = 0;$ |
| №11 | $x^3 + 3x^2 - 24x + 10 = 0;$ | №12 | $x^3 - 3x^2 - 24x - 8 = 0;$ |
| №13 | $2x^3 + 9x^2 - 10 = 0;$ | №14 | $x^3 - 12x + 10 = 0;$ |
| №15 | $x^3 + 3x^2 - 3 = 0;$ | №16 | $2x^3 - 3x^2 - 12x + 1 = 0;$ |
| №17 | $x^3 - 3x^2 - 24x - 5 = 0;$ | №18 | $x^3 - 4x^2 + 2 = 0;$ |
| №19 | $x^3 - 12x - 5 = 0;$ | №20 | $x^3 + 3x^2 - 24x + 1 = 0;$ |

Задание2. Используя интерполяционные формулы Гаусса, Стирлинга и Бесселя, вычислить приближенные значения функции $y(x)$ при данных значениях аргумента: а) $x=1.60+0.006n$; б) $x=1.725+0.002n$; в) $x=1.83+0.003n$; г) $x=2 - 0.013n$ ($n=1,2,3,\dots,30$).

Функция $y(x)$ задана таблицей:

| x | $y(x)$ | x | $y(x)$ |
|------|--------|------|--------|
| 1.50 | 15.132 | 1.85 | 43.189 |
| 1.55 | 17.422 | 1.90 | 48.689 |
| 1.60 | 20.393 | 1.95 | 54.225 |
| 1.65 | 23.994 | 2.00 | 59.653 |
| 1.70 | 28.160 | 2.05 | 64.817 |
| 1.75 | 32.812 | 2.10 | 69.550 |
| 1.80 | 37.857 | | |

Задание3. Используя метод Милна, составить таблицу приближенных значений интеграла дифференциального уравнения $y' = f(x, y)$, удовлетворяющего начальным условиям $y(x_0) = y_0$ на отрезке $[0,1]$; шаг $h = 0,1$; все вычисления вести с четырьмя десятичными знаками. Начальный отрезок определить методом Рунге-Кутта.

- | | | | |
|------|-------------------------------|------|----------------------------------|
| № 1 | $y' = x + y^2, y(0) = 0,5$ | № 2 | $y' = 2x + 0,1y^2, y(0) = 0,2$ |
| № 3 | $y' = 2x + y^2, y(0) = 0,3$ | № 4 | $y' = x^2 + xy, y(0) = 0,2$ |
| № 5 | $y' = 0,2x + y^2, y(0) = 0,1$ | № 6 | $y' = x^2 + y, y(0) = 0,4$ |
| № 7 | $y' = x^2 + 2y, y(0) = 0,1$ | № 8 | $y' = xy + y^2, y(0) = 0,6$ |
| № 9 | $y' = x^2 + y^2, y(0) = 0,7$ | № 10 | $y' = x^2 + 0,2y^2, y(0) = 0,2$ |
| № 11 | $y' = 0,3x + y^2, y(0) = 0,4$ | № 12 | $y' = 0,1x + 0,2y^2, y(0) = 0,3$ |

№ 13 $y' = x + 0,3y^2, y(0) = 0,3$

№ 15 $y' = 0,1x^2 + 2xy, y(0) = 0,8$

№ 17 $y' = 3x^2 + 0,1xy, y(0) = 0,2$

№ 19 $y' = x^2 + 0,1y^2, y(0) = 0,7$

№ 14 $y' = 2x^2 + xy, y(0) = 0,5$

№ 16 $y' = x^2 + 0,2xy, y(0) = 0,6$

№ 18 $y' = x^2 + 3xy, y(0) = 0,3$

№ 20 $y' = 2x^2 + 3y^2, y(0) = 0,2$

Лист регистрации изменений к РПД

| № п/п | Основание внесения изменения | Количество страниц изменения | Подпись разработчика РПД |
|----------|--|------------------------------------|--------------------------------|
| 1 | Воспитательная работа обучающихся. Основание: <i>Федеральный закон от 31.07.2020 N 304-ФЗ "О внесении изменений в Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" по вопросам воспитания обучающихся"</i> | | |
| 2 | Практическая подготовка обучающихся. Основание: <i>Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. № 885/390 "О практической подготовке обучающихся"</i> | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |