

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)

«01» 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Численные методы

Направление подготовки	02.03.03 – Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология программирования
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	ПМ

Комсомольск-на-Амуре 2021

Разработчик рабочей программы:

Доцент, к.ф.-м.н., доцент
(должность, степень, ученое звание)


(подпись)

О.В. Козлова
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Прикладная математика»
(наименование кафедры)


(подпись)

А.Л. Григорьева
(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Численные методы» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 809 от 23.08.2017, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технология программирования» по направлению 02.03.03 - Математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Практическая подготовка реализуется на основе

- профессионального стандарта 06.001 Программист. Обобщенная трудовая функция: D. Разработка требований и проектирование программного обеспечения.

- профессионального стандарта 06.022 Системный аналитик. Обобщенная трудовая функция: С. Концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности.

Задачи дисциплины	изучить <ul style="list-style-type: none">✓ Понятие конечных, центральных и разделенных разностей✓ Постановку задачи интерполирования функций;✓ Интерполяционные многочлены;✓ Разностные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка;✓ Оценку погрешности, сходимости и устойчивость разностных методов;
Основные разделы / темы дисциплины	1. Интерполирование функций; 2. Приближенное дифференцирование и интегрирование; 3. Приближенные методы решения 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 по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и про-	ОПК-2.1 Знает математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; основные задачи и области применения методов математического моде-	Знать типовые решения задач численных методов Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением численных методов Владеть навыком применения численных методов для решения стандартных задач профессиональной деятельности

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
граммных комплексов в различных областях человеческой деятельности	<p>лирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей, основные принципы моделирования.</p> <p>ОПК-2.2 Умеет осуществлять проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем.</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; использования прикладного программного решения задач в профессиональной деятельности.</p>	сти

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 обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Автоматизация математических расчетов», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Математическое моделирование», «Планирование эксперимента», «Математические модели дополненной реальности», «Математические модели систем реального времени», «Математические модели искусственного интеллекта», «Имитационное моделирование», «Компьютерное моделирование» и при прохождении практики «Учебная практика (научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы))»).

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Численные методы», будут востребованы при подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

Дисциплина «Численные методы» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем выполнения лабораторных работ, выполнения контрольной работы.

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)	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 Интерполирование функций; Тема 1 Постановка задачи интерполирования Тема 2 Интерполяционные формулы; Тема 3 Оценка погрешности интерполяционных формул	4		8	18
Раздел 2 Приближенное дифференцирование и интегрирование Тема 4 Формулы приближенного дифференцирования Тема 5 Формулы приближенного интегрирования	6		12	20

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 3 Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений Тема 6. Метод Эйлера Тема 7 Метод Рунге-Кутты Тема 9. Разностные методы решения Тема 10 Решение краевых задач	6		12	22
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 вузов / 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. Монастырный. – 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 (при наличии)

Отсутствуют

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.

3 Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU. Договор № ЕП 44 № 004/13 на оказание услуг доступа к электронным изданиям ИКЗ 91272700076927030100100150016311000 от 15 апреля 2019 г.

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

1 <http://www.mathcad.com/library/> - библиотека ресурсов по системе Mathcad.

2 <http://window.edu.ru/>

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

Таблица 7 – 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

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.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель может проводить инструктаж по выполнению задания. В инструктаж включается:

- цель и содержание задания;
- сроки выполнения;
- ориентировочный объем работы;
- основные требования к результатам работы и критерии оценки;
- возможные типичные ошибки при выполнении.

Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

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.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

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. N 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 производится с учетом предоставления материала в различных 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>02.03.03 – Математическое обеспечение и администрирование информационных систем</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Технология программирования</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.
<i>3</i>	<i>6</i>	<i>3</i>

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
<i>Зачет</i>	<i>ПМ</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 по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-2 Способен применять современный математический аппарат, связанный с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности	<p>ОПК-2.1 Знает математические основы программирования и языков программирования, организации баз данных и компьютерного моделирования; математические методы оценки качества, надежности и эффективности программных продуктов; основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей, основные принципы моделирования.</p> <p>ОПК-2.2 Умеет осуществлять проверку адекватности математических моделей, анализировать результаты, оценивать надежность и качество функционирования систем.</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; использования прикладного программного решения задач в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать типовые решения задач численных методов</p> <p>Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности с применением численных методов</p> <p>Владеть навыком применения численных методов для решения стандартных задач профессиональной деятельности</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1 Интерполирование функций;	ОПК-1	Лабораторная работа №1-3	Знает основные понятия численных методов и умеет применять их для решения задач
Раздел 2 Приближенное дифференцирование и интегрирование	ОПК-1	Лабораторная работа №4-5	Знает приближенные методы дифференцирования и интегрирования и умеет применять их для решения задач
Раздел 3 Приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	ОПК-1	Лабораторная работа №6-7 Контрольная работа	Знает приближенные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и умеет применять их для решения задач

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
7 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме «Зачет»</i>				
1	Лабораторная работа №1	1-2 недели	5 баллов	5 балла - студент правильно и в срок выполнил задание. Показал отличные знания численных методов. Ответил на все контрольные вопросы. 4 балла - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания численных методов. Ответил на большинство контрольных вопросов. 3 балла - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное знание численных методов. Не ответил на контрольные вопросы.
2	Лабораторная работа №2	3-4 недели	5 баллов	
3	Лабораторная работа №3	5-6 недели	5 баллов	
4	Лабораторная работа №4	7-8 недели	5 баллов	
5	Лабораторная работа №5	9-10 неделя	5 баллов	
6	Лабораторная работа №6	11-13 неделя	5 баллов	
7	Лабораторная работа №7	14-16 неделя	5 баллов	
8	Контрольная работа	зачетная неделя	15 баллов	15 баллов - студент правильно выполнил задание. 10 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. 5 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями.
ИТОГО:		-	50 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

Лабораторная работа №1

Задание. Найти приближенное значение функции при данном значении аргумента с помощью интерполяционного многочлена Лагранжа, если функция задана:

- 1) в неравноотстоящих узлах таблицы;
- 2) в равноотстоящих узлах таблицы. Построить график функции, на графике показать найденное значение функции.

Лабораторная работа №2

Задание. Используя первую или вторую интерполяционную формулу Ньютона, вычислить значение функции при данных значениях аргумента. При составлении таблицы разностей контролировать вычисления.

Построить график функции, на графике показать найденное значение функции.

Лабораторная работа №3

Задание. Вычислить значение функции при заданных значениях аргумента, используя интерполяционную формулу Ньютона для неравноотстоящих узлов. При вычислениях учитывать только разделенные разности первого и второго порядков. Вычисления провести 2 раза, используя, если это возможно, различные узлы.

Построить график функции, на графике показать найденное значение функции.

Лабораторная работа №4

Задание. С помощью интерполяционных формул Ньютона, Гаусса, Стирлинга и Бесселя найти значение первой и второй производных при данных значениях аргумента для функции, заданной таблично. Выполнить проверку.

Лабораторная работа №5

Задание. 1) Вычислить интеграл по формуле трапеций с тремя десятичными знаками. 2) Вычислить интеграл по формуле Симпсона при $n = 8$; оценить погрешность результата, составив таблицу конечных разностей.

Лабораторная работа №6

Задание. Используя метод Эйлера с уточнением, составить таблицу приближенных значений интеграла дифференциального уравнения, удовлетворяющего начальным условиям на отрезке $[a, b]$; шаг $h = 0,1$. Все вычисления вести с четырьмя десятичными знаками.

Лабораторная работа №7

Задание. Используя метод Адамса со вторыми разностями, составить таблицу приближенных значений интеграла дифференциального уравнения, удовлетворяющего начальным условиям на отрезке $[0, 1]$; шаг $h = 0,1$. Все вычисления вести с четырьмя десятичными знаками. Начальный отрезок определить методом Рунге – Кутты.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Задание 1. Используя метод конечных разностей, составить решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения точностью $\varepsilon = 10^{-3}$; шаг $h = 0,1$.

Задание 2. Используя метод прогонки, составить решение краевой задачи для обыкновенного дифференциального уравнения с точностью $\varepsilon = 10^{-3}$; шаг $h = 0,05$. Воспользоваться вариантами из задания 1.

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>		