Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 01.11.2023 11:33:22
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Транспортный факультет

УТВЕРЖДАЮ
И.о. декана
_____ /М.Н. Лукьянов/
«16» февраля 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы вычислений

Направление подготовки/специальность
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль/специализация
Интеллектуальные системы управления транспортом

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2023 г.

Программу составил:  / В.С. Ноздрин /

Согласовано:

Заведующий кафедрой
доцент, к.э.н.  /С.В.Суворов/

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Методы вычислений» следует отнести:

–формирование знаний о численных методах вычисления аналитических задач и функций;

–подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по численному решению математических задач.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Методы вычислений» следует отнести:

–освоение численных методов решения экономических и математических задач, выбор наиболее удобного метода решения задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Методы вычислений» относится к числу элективных дисциплин (модулей) основной образовательной программы бакалавриата.

«Методы вычислений» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- Линейная алгебра;
- Дифференциальные уравнения и комплексный анализ;

3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-1	Способен проектировать компьютерное программное обеспечение	**знать:** • Современный математический аппарат **уметь:** • Понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат **владеть:** • Методами совершенствования современного математического аппарата

4.Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетные единицы, т.е. 72 академических часов (из них 36 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Методы вычислений» изучаются на втором курсе.
Третий семестр: лекции – 1 час в неделю (18 часов), практические занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Методы вычислений» по срокам и видам работы отражены в приложении.

Содержание разделов дисциплины

Третий семестр

Введение

Предмет, задачи и содержание курса. Место и роль курса среди других дисциплин. Решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления.

Решение систем линейных уравнений

Метод Гаусса. Метод Гаусса-Жордана. Метод простых итераций. Метод Зейделя.

Интерполирование

Интерполяционный многочлен Лагранжа.

Численное интегрирование

Вычисление определенного интеграла методом трапеций, методом Симпсона, Методом Монте-Карло.

Численное дифференцирование

Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера, методом Рунге-Кутты. Решение краевой задачи методом конечных разностей. Решение систем дифференциальных уравнений методом Эйлера. Решение дифференциальных уравнений в частных производных методом сеток.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Методы вычислений» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного опроса.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Методы вычислений» и в целом по дисциплине

составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В четвертом семестре

- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.

Образцы тестовых заданий, заданий курсовых проектов, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	Способен проектировать компьютерное программное обеспечение

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-1 Способен проектировать компьютерное программное обеспечение				
знать: Современный математический аппарат	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: современный математический аппарат	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: современный математический аппарат. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: современный математический аппарат, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: современный математический аппарат, свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: Понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях

			ситуации.	повышенной сложности.
владеть: Методами совершенствования современного математического аппарата	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами совершенствования современного математического аппарата	Обучающийся владеет методами совершенствования современного математического аппарата в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами совершенствования современного математического аппарата, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет методами совершенствования современного математического аппарата, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Методы вычислений» (указывается что именно – прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы, выступили с докладом и т.д.)

Шкала оценивания	**Описание**

Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков
	приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

Приложение 1 к
рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (В соответствии с ФГОС ВО)

Кафедра: Прикладная математика и информатика

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Методы вычислений»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Москва, 2023 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

«Методы вычислений» ФГОС ВО **01.03.02 «Прикладная математика и информатика»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные и профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
ПК-1	Способен проектировать компьютерное программное обеспечение	**Знать:** - Современный математический аппарат. **Уметь:** - Понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат. **Владеть:** - Методами совершенствования современного математического аппарата	лекция, самостоятельная работа, лабораторные занятия	УО	**Базовый уровень:** способностью понимать и применять современный математический аппарат **Повышенный уровень:** способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 2 к РП.

Приложение 2 к
рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине _«Методы вычислений»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Деловая и/или ролевая игра (ДИ)	Совместная деятельность группы обучающихся и педагогического работника под управлением педагогического работника с целью решения учебных и профессионально - ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.	Тема (проблема), концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре
2	Кейс-задача (К-З)	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.	Задания для решения кейсзадачи
3	Коллоквиум (К)	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
4	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
5	Круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты	Оценочные средства, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.	Перечень дискуссионных тем для проведения круглого стола, дискуссии, полемики, диспута, дебатов

6	Проект (П)	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных проектов
7	Рабочая тетрадь (РТ)	Дидактический комплекс, предназначенный для самостоятельной работы обучающегося и позволяющий оценивать уровень усвоения им учебного материала.	Образец рабочей тетради
8	Разноуровневые задачи и задания (РЗЗ)	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий

9	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

10	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
11	Доклад, сообщение (ДС)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов, сообщений
12	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
13	Творческое задание (ТЗ)	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий
14	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

15	Тренажер (Тр)	Техническое средство, которое может быть использовано для контроля приобретенных студентом профессиональных навыков и умений по управлению конкретным материальным объектом.	Комплект заданий для работы на тренажере
16	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Тематика эссе

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Численные методы : учебник и практикум для вузов / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 421 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03141-6.
URL: https://urait.ru/bcode/510769

б) дополнительная литература:

1. Крупский, В. Н. Теория алгоритмов. Введение в сложность вычислений : учебное пособие для вузов / В. Н. Крупский. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 117 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04817-9.
URL: https://urait.ru/bcode/515096

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Программное обеспечение Microsoft Office 2013.

г) Электронные образовательные ресурсы

Курс «Численные методы»

https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=1325

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Три компьютерные аудитории кафедры «Прикладная математика и информатика» Ауд. АВ4809, АВ4810, АВ4811.

Приложение

Структура и содержание дисциплины «Методы вычислений» по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Четвертый семестр														
1.1	**Введение** **Предмет, задачи и содержание курса. Место и роль курса среди других дисциплин.** **Решение нелинейных уравнений. Метод половинного деления.**	**4**	**1**	**2**											
1.2	*Лабораторная работа «Решение нелинейного уравнения методом половинного деления»*	4	2			2	4								
1.3	**Решение систем линейных уравнений** Метод Гаусса. Метод Гаусса-Жордана.	**4**	**3**	**2**											

1.4	*Лабораторная работа «Решение системы линейных уравнений методом Гаусса»*	4	4			2	4								
1.5	**Решение систем линейных**	**4**	**5**	**2**											
	уравнений Метод простых итераций. Метод Зейделя.														
1.6	*Лабораторная работа «Решение системы линейных уравнений методом Зейделя»*	4	6			2	4								
1.7	**Интерполирование** Интерполяционный многочлен Лагранжа.	**4**	**7**	**2**											
1.8	*Лабораторная работа «Интерполирование функции методом Лагранжа».*	4	8			2	4								
1.9	**Численное интегрирование** Вычисление определенного интеграла методом трапеций, методом Симпсона, Методом Монте-Карло.	**4**	**9**	**2**											

1.10	*Лабораторная работа «Вычисление определенного интеграла методом Симпсона».*	4	10			2	4								
1.11	**Численное дифференцирование** Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера, методом Рунге-Кутты.	**4**	**11**	**2**											
1.12	*Лабораторная работа «Решение обыкновенных дифференциальных уравнений методом Эйлера».*	4	12			2	4								
1.13	**Численное дифференцирование** Решение краевой задачи методом конечных разностей.	**4**	**13**	**2**											
1.14	*Лабораторная работа «Решение краевой задачи методом конечных разностей».*	4	14			2	4								
1.15	**Численное дифференцирование** Решение систем дифференциальных уравнений методом Эйлера.	**4**	**15**	**2**											
1.16	*Лабораторная работа «Решение систем дифференциальных уравнений методом Эйлера».*	4	16			2	4								

1.17	**Численное дифференцирование** Решение дифференциальных уравнений в частных производных методом сеток.	**4**	**17**	**2**											
1.18	*Лабораторная работа «Решение дифференциальных уравнений в частных производных методом сеток».*	4	18			2	4								
	Форма аттестации		**18**												**З**
	Всего часов по дисциплине в четвертом семестр			18		18	36								