

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет Прикладная математика и
информатика
Кафедра Цифровых технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

 Е.С. Сахарчук

«27» апреля 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«Дифференциальные уравнения»

образовательная программа направления подготовки
01.03.02 "Прикладная математика и информатика"
Б1.В.ДВ.01.01 «Дисциплины (модули)», обязательная часть

Профиль подготовки
Математическое и информационное обеспечение цифровой экономики

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения: очная

Курс 1 семестр 1

Москва
2022

Разработчики (и): МГТЭУ, заведующий кафедрой цифровых технологий
место работы, занимаемая должность

[подпись] Митрофанов Е.П. 14.03 2022 г.
подпись Ф.И.О. Дата

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры

цифровых технологий
(протокол № 1 от « 27 » 03 2022 г.)

на заседании Учебно-методического совета МГТЭУ
(протокол № 1 от « 27 » 03 2022 г.)

Согласовано:

Представитель работодателя
или объединения работодателей

[подпись] / Демидов Л.Н. /
АО «Микропроцессорные системы»
к.т.н., доцент
(должность, место работы)
« 27 » 03 2022 г.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник учебно-методического управления
[подпись] И.Г. Дмитриева
« 27 » 03 2022 г.

Начальник методического отдела
[подпись] Д.Е. Гапеенко
« 27 » 03 2022 г.

Декан факультета ПМий
[подпись] Е.П. Петрунина
« 27 » 03 2022 г.

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....
2. Перечень оценочных средств.....
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.....
5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.....

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Дифференциальные уравнения».

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование результата обучения
ПК-3	Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач проектной деятельности.
	ПК-3.1 Знает языки программирования, библиотеки и пакеты программ; современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной обработки информации.
	ПК-3.2 Умеет анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения; выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи. ПК-3.3 Владеет методами моделирования информационных процессов; навыками работы над проектом в составе группы научных специалистов.

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения(табл.2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

Код компетенции	Уровень освоения компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Вид учебных занятий ¹ , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций ²	дисциплины ³	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции ⁴
ПК-3		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ПК-3. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает языков программирования, библиотек и пакетов программ; современных методов цифровой обработки изображений и средства компьютерной обработки информации.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Методы машинного обучение без учителя 2. Методы машинного обучение с учителем 3. Обработка и анализ естественных языковых текстов	Текущий контроль – устный опрос.
	Базовый уровень	ПК-3.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа	1. Методы машинного обучение без учителя 2. Методы машинного обучение с	Текущий контроль – устный опрос.

¹ Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

² Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма и т.д.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

³ Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

⁴

Оценочное средство должно выбираться с учетом запланированных результатов освоения дисциплины, например:
«Знать» – собеседование, коллоквиум, тест...

		усвоении материала. Имеет несистематизированные знания о языках программирования, библиотеках и пакетах программ.	обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	3. учителем Обработка и анализ естественных языковых текстов.	
	Средний уровень	ПК-3.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает языки программирования, библиотеки и пакеты программ; современные методы цифровой обработки изображений.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Методы машинного обучения без учителя 2. Методы машинного обучения с учителем 3. Обработка и анализ естественных языковых текстов	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	ПК-3.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание языков программирования, библиотек и пакетов программ; современных методов цифровой обработки изображений и средства компьютерной обработки информации.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Методы машинного обучения без учителя 2. Методы машинного обучения с учителем 3. Обработка и анализ естественных языковых текстов	Текущий контроль – устный опрос.
		<i>Умеет</i>			

	Базовый уровень	ПК-3.2. Студент испытывает затруднения при анализе поставленной задачи. Студент непоследовательно	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция,	1. КлассМетоды машинного обучение без учителя 2. Методы машинного обучение с учителем	Текущий контроль – устный опрос.
		находит алгоритм решения поставленной задачи.	дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	3. Обработка и анализ естественныхязыковых текстов	
	Средний уровень	ПК-3.2. Студент умеет анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения; выбирать оптимальные системы программирования.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Методы машинного обучение без учителя 2. Методы машинного обучение с учителем 3. Обработка и анализ естественныхязыковых текстов	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	ПК-3.2. Студент умеет самостоятельно анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения; выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Методы машинного обучение без учителя 2. Методы машинного обучение с учителем 3. Обработка и анализ естественныхязыковых текстов	Текущий контроль – устный опрос.
		<i>Владеет</i>			

	Базовый уровень	ПК-3.3. Студент владеет основными методами моделирования информационных процессов.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа	1. Методы машинного обучение без учителя 2. Методы машинного обучение с учителем 3. Обработка и анализ естественных языковых текстов	Текущий контроль – устный опрос.
			обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.		
	Средний уровень	ПК-3.3. Студент владеет методами моделирования информационных процессов; навыками работы над проектом.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Методы машинного обучение без учителя 2. Методы машинного обучение с учителем 3. Обработка и анализ естественных языковых текстов	Текущий контроль – устный опрос.
	Высокий уровень	ПК-3.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет методами моделирования информационных процессов; навыками работы над проектом в составе группы научных специалистов.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Методы машинного обучение без учителя 2. Методы машинного обучение с учителем 3. Обработка и анализ естественных языковых текстов	Текущий контроль – устный опрос.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала разделов дисциплины	Вопросы к зачету

3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание результатов обучения по дисциплине Алгебра и геометрия осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 4.

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
ПК-3		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено»	ПК-3.1.	Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины
	Базовый уровень Оценка «зачтено»	ПК-3.1.	Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении
	Средний уровень Оценка «зачтено»	ПК-3.1.	Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач
	Высокий уровень Оценка «зачтено»	ПК-3.1.	Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике
		Умеет	
	Базовый уровень	ПК-3.2.	Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач
	Средний уровень	ПК-3.2.	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач

	Высокий уровень	<i>ПК-3.2.</i>	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки</i>
		Владеет	
	Базовый уровень	<i>ПК-3.3.</i>	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
	Средний уровень	<i>ПК-3.3.</i>	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	<i>ПК-3.3.</i>	<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</i>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Задания в форме устного опроса:

Опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения терминологии. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории.

5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

5.1. Вопросы для устного опроса

1. Определение обыкновенного дифференциального уравнения.
2. Определение частного и общего решения, связь между ними.
3. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Понятие задачи Коши.
5. Теорема существования и единственности решения обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства).
6. Геометрическая интерпретация обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
7. Уравнение радиоактивного распада.
8. Обыкновенные дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
9. Однородные уравнения первого порядка.
10. Понятие ортогональных траекторий.
11. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка - основные свойства решения однородных и неоднородных уравнений.
12. Метод вариации произвольной постоянной.
13. Уравнение Бернулли.
14. Уравнение Рикатти.
15. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах.
16. Условие полного дифференциала.
17. Интегрирующий множитель.
18. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка не разрешенные относительно производной.
19. Решение дифференциальных уравнений методом введения параметра.
20. Уравнение Лагранжа. Уравнение Клеро.
21. Понятие особого решения.
22. Методы приближенных решений обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.
23. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения n -го порядка.
24. Системы дифференциальных уравнений.
25. Интегрирование системы дифференциальных уравнений путем сведения к одному уравнению более высокого порядка.
26. Нахождение интегрируемых комбинаций.
27. Системы линейных дифференциальных уравнений.
28. Теоремы о решениях системы линейных дифференциальных уравнений.

29. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
30. Теория устойчивости.

Контролируемые компетенции: ПК-3

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

Вопросы к зачету:

1. Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной.
2. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.
3. Линейные уравнения первого порядка. Метод вариации постоянной.
4. Уравнение Бернулли. Уравнение Рикатти.
5. Уравнения в полных дифференциалах. Необходимое и достаточное условие Эйлера. Интегрирующий множитель.
6. Принцип сжатых отображений.
7. Теорема существования и единственности решения уравнения $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$.
8. Теорема о непрерывной зависимости решения от параметра и от начальных условий.
9. Особые точки. Особые решения уравнения $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$.
10. Дифференциальные уравнения, не разрешенные относительно производной. Метод введения параметра для уравнений вида $F(x, y, y') = 0$.
11. Уравнение Лагранжа, уравнение Клеро.
12. Теорема существования и единственности решения уравнения $F(x, y, y') = 0$.
13. Особые точки и особые решения уравнения $F(x, y, y') = 0$.
14. Сведение уравнений n -го порядка к системе n дифференциальных уравнений 1-го порядка. Теорема существования и единственности решения уравнения $y^{(n)} = f(x, y, y', \dots, y^{(n-1)})$.
15. Простейшие случаи понижения порядка.
16. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Свойства линейного оператора.
17. Теоремы о решениях линейного однородного уравнения n -го порядка. Фундаментальная система решений.
18. Формула Остроградского–Лиувилля.
19. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Различные случаи корней характеристического уравнения.
20. Уравнения Эйлера. Преобразование уравнения Эйлера в уравнение с постоянными коэффициентами.
21. Линейные неоднородные уравнения n -го порядка. Теоремы о решениях линейного неоднородного уравнения.
22. Метод вариации постоянных.
23. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Метод неопределенных коэффициентов.
24. Интегрирование дифференциальных уравнений при помощи рядов. Периодические решения дифференциальных уравнений.
25. Метод малого параметра и его применение в теории квазилинейных колебаний.
26. Краевая задача.

27. Решение краевых задач методом функции Грина. Свойства функции Грина. Построение функции Грина.

28. Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Геометрическая и физическая интерпретация решения системы дифференциальных уравнений.

29. Интегрирование системы путем сведения к одному уравнению более высокого порядка.

30. Нахождение интегрируемых комбинаций.

Контролируемые компетенции: ПК-3

Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.