

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Математические методы в инженерии

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль): Землеустройство и кадастры

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: заочная

Институт: агропромышленный

Кафедра: технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	-	-	2
Семестр/триместр	-	-	3
Лекции	-	-	4
Лабораторные занятия	-	-	-
Практические (семинарские) занятия	-	-	4
Консультации	-	-	2
Форма(ы) промежуточной аттестации	-		экзамен-0,3
Контроль	-	-	9
Самостоятельная работа	-	-	124,7

Всего часов: 144

Трудоемкость: 4 зачетные единицы.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат физ.-мат. наук, доцент **С.С. Бунеев**

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: Целями освоения дисциплины «Математические методы в инженерии» являются:

- углубление и расширение математических знаний.
- сформировать представление о дифференциальных уравнениях и методах их решения;
- привить навыки использования аналитических методов в практической деятельности;
- показать обучающимся универсальный характер основных понятий теории дифференциальных уравнений для получения комплексного представления о подходах к созданию математических моделей технических систем и объектов.

Задачи изучения дисциплины:

1. Изучение основных понятий и методов решения типовых задач,
2. Овладение практических навыков в реализации построения математических моделей
3. Обучение основам практического использования методов, предназначенных для математического моделирования, а также анализа решения задач прикладного характера.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках базовой части блока Б1.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1. способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием	Знать: основы культуры мышления, анализа и восприятия информации; - основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; - сущность и значение информации в развитии современного общества; - сущность работы с компьютером как средством управления информацией; - сущность работы в интернете и получения информации в глобальных сетях; - теоретические основы современных информационных технологий; - основные физические явления и основные законы физики; границы	Знает: - теоретические основы моделирования как научного метода; - основные задачи, решаемые с помощью экономико-математического моделирования; - условия применения математических методов --методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области математики и естественных наук.

<p>нием информации, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p>их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; 	
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - воспринимать и обобщать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения; - применять в теории и практической деятельности основные законы естественно-научных дисциплин; - использовать, хранить и перерабатывать информацию с применением вычислительной техники; - получать ценную информацию из глобальных сетей, позволяющую расширять свой уровень знаний о современных направлениях в области землеустройства и кадастров; - применять знания о современных информационных технологиях в теории и на практике; - истолковывать смысл физических величин и понятий; - использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; - применять физические законы для решения типовых профессиональных задач. 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые экономико-математические модели; -обосновывать хозяйственные решения на основе результатов решения модели. -выделять и систематизировать способы решения задач
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа и обобщения информации, включая методы социальных, гуманитарных, экономических и прочих дисциплин; - уровнем знаний, позволяющим эффективно применять законы и 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами представления экономико-математических моделей в объёме, достаточном для понимания их экономического смысла; -навыками формулирования простейших прикладных экономико-математических моделей;

	<p>методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе в лабораторных исследованиях, проведении анализов и экспериментов;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации, включая современную информацию о землеустройстве и кадастрах; - основами работы с компьютером как средством управления информацией на уровне, позволяющем использовать компьютерную технику и специализированные компьютерные программы в своей профессиональной деятельности; - компьютерной техникой на уровне, позволяющем повышать свои профессиональные качества за счет получения современной информации в области землеустройства; - уровнем знаний о современных информационных технологиях в объеме позволяющем вести профессиональную деятельность с высокой степенью эффективности; - применением основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; - обработкой и интерпретированием результатов эксперимента; - использованием методов физического моделирования в инженерной практике. 	
--	--	--

ПК-2 Способность использовать знания для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ	Знать: понятия, принципы, цели, задачи, функции, методы управления земельными ресурсами; современную систему взглядов на управление земельными ресурсами за рубежом и в РФ; особенности принятия управленческих решений в кадастровой деятельности; особенности управления земельными ресурсами в субъектах РФ, в муниципальных образованиях и крупных городах; основы информационного обеспечения управления земельными ресурсами.	Знает: -анализировать и применять новые методы исследования в профессиональной сфере
	Уметь: Применять на практике методы управления земельными ресурсами; Рассчитывать эффективность управления земельными ресурсами.	Умеет: анализировать профессиональную информацию, использовать различные методы исследования, обобщать исследуемый материал
	Владеть: навыками принятия управленческих решений в земельно-кадастровой деятельности; навыками работы с информационной базой управления земельными ресурсами.	Владеет: навыками применения различных принципов и методов исследования, подготовки аналитических обзоров

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

очная форма обучения
не реализуется
очно-заочная форма обучения
не реализуется

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Моделирование инженерных задач, приводящих к дифференциальным	132,7	4	4	-	124,7

	уравнениям.					
1.	Тема 1. Дифференциальные уравнения в прикладных научно-технических задачах.	33	1	1	-	31
2.	Тема 2. Аналитическое и численное решение дифференциальных уравнений..	33	1	1	-	31
3.	Тема 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения	33	1	1	-	31
4.	Тема 4. Уравнения в частных производных	33,7	1	1	-	31,7
	Консультация	2				
	Контроль	9				
	Экзамен	0,3			-	
	Итого за 3 семестр	144				

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы

Примерные задания для промежуточной аттестации

Типовые задачи для контрольных работ

Контрольная работа

В задачах 1-10 решить дифференциальное уравнение первого порядка.

1. $\sqrt{y^2 + 1}dx = xydy,$
2. $y' \cdot \operatorname{ctgx} + y = 2,$
3. $y' - y^2x = 2xy,$
4. $(y + \sqrt{xy})dx = xdy,$
5. $y^2 + x^2y' = xyu',$
6. $xy' = y - xe^{y/x},$
7. $(xy' - 1) \cdot \ln x = 2y,$
8. $y = x(y' - x \cos x),$
9. $(xy + e^x)dx - xdy = 0,$
10. $(2x + 1)y' = 2y + 4.$

В задачах 11-20 решить дифференциальное уравнение методом понижения порядка.

$$\begin{array}{ll}
11. x^2 y'' = (y')^2, & 12. 2yy'' = 1 + (y')^2, \\
13. 2xy' \cdot y'' = (y')^2 - 1, & 14. 2yy' = (y')^2, \\
15. yy''' = y'' - xy'', & 16. y^3 \cdot y'' = 1, \\
17. y''' = 2(y'' - 1) \cdot \operatorname{ctgx}, & 18. xy'' - y' = x^2, \\
19. y''' - 1 = 2 \cos 2x - 7x, & 20. y''(e^y + 1) + (y')^2 e^y = 0.
\end{array}$$

В задачах 21-30 найти общее решение дифференциального уравнения второго порядка.

$$\begin{array}{ll}
21. y'' + y' - 2y = 3xe^x, & 22. y'' - 3y' + 2y = \cos x, \\
23. y'' + y = 4 \cos x, & 24. y'' + 3y' - 4y = e^{-4x}, \\
25. y'' - 5y' = 15x^2, & 26. y'' - 4y' + 8y = \sin 2x, \\
27. y'' - 9y = e^{3x} \cos x, & 28. y'' - 2y' + y = 6xe^x, \\
29. y'' + y = x \sin x, & 30. y'' + 4y' + 4y = 2xe^{2x}.
\end{array}$$

Вопросы к зачету Зсеместр, заочная форма обучения

1. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка и его решения.
2. Обыкновенное дифференциальное уравнение первого порядка, разрешенное относительно производной.
3. Поле направлений. Изоклины.
4. Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения первого порядка.
5. Неполные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.
6. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделенными переменными и приводящиеся к ним.
7. Однородные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка и приводящиеся к ним.
8. Линейные обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
9. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка в полных дифференциалах.
10. Интегрирующий множитель обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.
11. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения высшего порядка.
12. Простейшие случаи понижения порядка обыкновенных дифференциальных уравнений.
13. Понятие линейного обыкновенного дифференциального уравнения высшего порядка.

14. Инвариантные свойства линейных обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков.
15. Линейная зависимость функций. Определитель Вронского.
16. Фундаментальная система решений. Построение общего решения линейного обыкновенного дифференциального уравнения высшего порядка.
17. Линейные однородные обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Построение общего решения.
18. Линейные неоднородные обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Построение общего решения методом Лагранжа (метод вариации произвольных постоянных).
19. Линейные неоднородные обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Построение общего решения методом неопределенных коэффициентов.
20. Интегрирование обыкновенных дифференциальных уравнений с помощью рядов.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Веретенников, В.Н. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие : [16+] / В.Н. Веретенников. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – Ч. 1. – 96 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597929> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1583-2. – DOI 10.23681/597929. – Текст : электронный.
2. Веретенников, В.Н. Практикум. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебное пособие : [16+] / В.Н. Веретенников, Ю.Б. Ржонсницкая. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 79 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597930> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-1584-9. – DOI 10.23681/597930. – Текст : электронный.

5.2. Дополнительная литература

1. Рощенко, О.Е. Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие : [16+] / О.Е. Рощенко, Е.А. Лебедева ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 76 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576752> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3944-9. – Текст : электронный..
2. Назарова, Т.М. Дифференциальные уравнения : учебное пособие : [16+] / Т.М. Назарова, И.М. Пупышев, В.В. Хаблов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический

университет, 2017. – 100 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576428> (дата обращения: 10.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7782-3404-8. – Текст : электронный.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.