

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Факультет компьютерных систем и информационных технологий
Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета компьютерных систем
и информационных технологий
_____ Кочевский А. А.
» апрель 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Непрерывные математические модели»

по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика
программа магистратуры «Математическое моделирование сложных систем»

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Непрерывные математические модели» по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика. – 10 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Непрерывные математические модели» составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 года № 13 (с изменениями и дополнениями), зарегистрированного в Министерстве юстиции Российской Федерации от 06 февраля 2018 года за № 49939, учебного плана по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, (программа магистратуры «Математическое моделирование сложных систем») и Положения о рабочей программе учебной дисциплины в ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

СОСТАВИТЕЛЬ

кандидат техн. наук, доцент кафедры прикладной математики Остапушенко Д.Л.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики

18 апреля 2023 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой прикладной математики _____ Малый В. В.

Переутверждена: «___» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласована:

Декан факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Кочевский А. А.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий

19 апреля 2023 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии факультета компьютерных систем и информационных технологий _____ Ветрова Н. Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Дисциплина представляет собой изложение специальных положений математического моделирования, необходимых для изучения специальных дисциплин

Цель изучения дисциплины – овладение студентами необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные задачи.

Задачи: развитие логического и абстрактного мышления студентов; овладение студентами методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и разрабатывать конструктивные алгоритмы математических моделей при решении практических задач.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Непрерывные математические модели» входит в блок дисциплин обязательной части учебного плана.

Основывается на базе дисциплин: предыдущего уровня образования и является логическим продолжением содержания дисциплин естественно-математического цикла.

Является основой для научно-исследовательской работы и магистерской диссертации.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Студенты, завершившие изучение дисциплины «Непрерывные математические модели», должны

знать: общую теорию и методы реализации математических моделей; метод Ритца; метод Бубнова-Галеркина; метод конечных элементов; теорию и методы реализации математической модели деформирования сплошной среды; вариационные методы реализации математических моделей.

уметь: строить и анализировать математические модели прикладных задач экономического и технического характера; решать плоские задачи теплопроводности; применять принципы Ритца и Бубнова-Галеркина для реализации математических моделей; решать задачи методом конечных элементов.

владеть навыками: научно-исследовательского анализа и моделирования, практического использования базовых знаний и методов в приложении к техническим наукам.

Перечисленные результаты образования являются основой для формирования следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП ВО):

общефессиональных:

ОПК-3 способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности;

профессиональных:

ПК-2 способен активно участвовать в построении и исследовании новых математических моделей в естественных науках и определять возможные области их применения.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (з.е.)		
	Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
Объем учебной дисциплины (всего)	144 (4 з.е.)	144 (4 з.е.)	-
Обязательная аудиторная учебная нагрузка дисциплины (всего) в том числе:	64	24	-
Лекции	32	12	-
Семинарские занятия	-	-	-
Практические занятия	32	12	-
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-
Индивидуальное задание	18	18	-
Самостоятельная работа студента (всего)	80	120	-
Форма аттестации	экзамен (1)	экзамен (1)	-

4.2. Содержание разделов дисциплины

- Тема 1. Детерминированные модели
Тема 2. Общие сведения о стохастических моделях
Тема 3. Моделирование равновероятных случайных величин
Тема 4. Моделирование непрерывных случайных величин
Тема 5. Моделирование и анализ случайных процессов и случайных последовательностей
Тема 6. Моделирование с использованием имитационного подхода

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
1.	Детерминированные модели	6	2
2.	Общие сведения о стохастических моделях	6	2
3.	Моделирование равновероятных случайных величин	4	2

4.	Моделирование непрерывных случайных величин	6	2
5.	Моделирование и анализ случайных процессов и случайных последовательностей	6	2
6.	Моделирование с использованием имитационного подхода	4	2
Итого:		32	12

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Очно-заочная форма
1.	Детерминированные модели	6	2
2.	Общие сведения о стохастических моделях	6	2
3.	Моделирование равновероятных случайных величин	4	2
4.	Моделирование непрерывных случайных величин	6	2
5.	Моделирование и анализ случайных процессов и случайных последовательностей	6	2
6.	Моделирование с использованием имитационного подхода	4	2
Итого:		32	12

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Очно-заочная форма
1.	Детерминированные модели	подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания	10	20
2.	Общие сведения о стохастических моделях	подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания	10	20
3.	Моделирование равновероятных случайных величин	подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания	20	20
4.	Моделирование непрерывных случайных величин	подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания	20	20

5.	Моделирование и анализ случайных процессов и случайных последовательностей	подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания	10	20
6.	Моделирование с использованием имитационного подхода	подготовка к опросу; выполнение индивидуального задания	10	20
Итого:			80	120

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы по дисциплине не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

– технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором или преподавателем, ведущим практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- фронтальные и индивидуальные опросы;
- индивидуальные задания.

Фонды оценочных средств, включающие типовые индивидуальные задания, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме письменного экзамена, включающего теоретические вопросы и практические задания. В случае неполного, спорного или некорректного выполнения задания письменного экзамена, допускается уточняющий устный опрос студента, на основании которого возможна корректировка оценки результатов промежуточной аттестации. Допуск к аттестации производится на основании отсутствия задолженностей по всем видам текущего контроля.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или

	письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Бахвалов Л.А., Моделирование систем : Учебное пособие для вузов / Бахвалов Л.А. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2006. - ISBN 5-7418-0402-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741804020.html>
2. Зарубин В.С., Математическое моделирование в технике : учеб. для вузов / В.С. Зарубин - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. - 495 с. (Серия Математика в техническом университете“. Вып. XXI, заключительный) - ISBN 978-5-7038-3194-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703831946.html>
3. Математические модели механики и электродинамики сплошной среды / Зарубин В.С., Кувыркин Г.Н. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 512 с. (Математическое моделирование в технике и в технологии) - ISBN 978-5-7038-3162-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703831625.html>

б) дополнительная литература:

Самарский А.А., Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / Самарский А.А., Михайлов А.П. - 2-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 320 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN592210120.html>

Советов Б. Я. Моделирование систем [Текст] : учебник / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2001. - 343 с.

в) методические указания:

Конспект лекций по дисциплине «Непрерывные математические модели» для студентов, обучающихся по направлениям подготовки: 01.04.02 «Прикладная математика и информатика», 09.04.03 «Прикладная информатика» [Электронный ресурс] / сост. Б. И. Горбачёв. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2019. - 80 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Непрерывные математические модели» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird

Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/