

Компонент ОПОП: 08.04.01 Строительство. Промышленное и гражданское
строительство
наименование ОПОП
Б1.О.06
шифр дисциплины

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплины (модуля) Математические методы в расчетных обоснованиях проектов

Разработчик:

Баженова К.А.

ФИО

д. т. н. доцент

ученая степень, звание

Утверждено на заседании кафедры

цифровых технологий, математики и экономики

наименование кафедры

протокол № 13 от 29.06.2022

Заведующий кафедрой

ЦТМиЭ



подпись

Мотина Т. Н.

ФИО

Мурманск
2022

Пояснительная записка

Объем дисциплины 3 з.е.

1. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций, установленными образовательной программой

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p>ИД-1_{УК-1} Описание сути проблемной ситуации, выявление составляющих проблемной ситуации и связей между ними ИД-2_{УК-1} Сбор и систематизация информации по проблеме, поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников, определение в рамках выбранного алгоритма вопросов (задач), подлежащих дальнейшей разработке, предложение способов их решения.</p>	<p>Знать: основные понятия и теоремы теории поля и дифференциальной геометрии, основные численные методы решения нелинейных уравнений, основы интерполирования функций, методы численного интегрирования и решения обыкновенных дифференциальных уравнений Уметь: решать дифференциальные уравнения численными методами, оценивать погрешность полученного результата, применять соответствующий математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач;</p>
<p>УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>ИД-1_{УК-2} Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта ИД-4_{УК-2} Оценка эффективности реализации проекта и разработка плана действий по его корректировке</p>	<p>Владеть: навыками практического приложения основных разделов специальных глав математики при изучении дисциплин программы магистратуры.</p>
<p>ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук</p>	<p>ИД-1_{ОПК-1} Знание теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук в области строительства ИД-2_{ОПК-1} Умение использовать теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных дисциплин для применения в практике своей профессиональной деятельности ИД-3_{ОПК-1} Владение методами анализа научных исследований в области строительных наук ИД-4_{ОПК-1} Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности</p>	<p>Владеть: навыками практического приложения основных разделов специальных глав математики при изучении дисциплин программы магистратуры.</p>
<p>ОПК-5. Способен вести и организовывать проектно-исследовательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением</p>	<p>ИД-1_{ОПК-5} Определение потребности в ресурсах и сроков проведения проектно-исследовательских работ ИД-5_{ОПК-5} Выбор проектных решений в сфере профессиональной деятельности, техническая экспертиза проектной и рабочей документации на соответствие требованиям нормативно-технических документов ИД-7_{ОПК-5} Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора</p>	

2. Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Основные понятия математического моделирования

Понятия модель и моделирование. История развития моделирования. Понятие математической модели. Схема построения математических моделей. Классификация математических моделей. Модели прогноза или расчетные модели без управления. Оптимизационные модели. Основные разделы в математическом программировании. Модели теории оптимального управления

Тема 2. Методология математического моделирования.

Кибернетические модели. Построение математических моделей. Подходы к получению моделей. Методы исследования математических моделей. Роль вычислительного эксперимента. Принципы проведения вычислительного эксперимента. Инструментальные среды и пакеты прикладных программ. Система Maple

Тема 3. Математические модели процессов водоснабжения и водоотведения.

Среда MATLAB. Библиотеки подпрограмм. Сохранение массы. Сохранение энергии. Теория поля. Элементы дифференциальной геометрии. Численные методы.

3. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

- мультимедийные презентационные материалы по дисциплине (модулю) представлены в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические указания к выполнению лабораторных/практических представлено в электронном курсе в ЭИОС МГТУ;
- методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) представлены на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным».

4. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Является отдельным компонентом образовательной программы, разработан в форме отдельного документа, представлен на официальном сайте МГТУ в разделе «Информация по образовательным программам, в том числе адаптированным». ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины (модуля);
- задания текущего контроля;
- задания промежуточной аттестации;
- задания внутренней оценки качества образования.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы (печатные издания, электронные учебные издания и (или) ресурсы электронно-библиотечных систем)

Основная литература

1. Х. Гулд, Я. Тобочник. Компьютерное моделирование в физике. Т. 1, 2. М.Мир. 1990
2. А. А. Самарский, А. П. Михайлов Математическое моделирование. Москва: Физматлит, 2001. 320 с.
3. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : [полный курс] / Д. Т. Письменный. - 12-е изд. ; 11-е изд. - Москва : Айрис Пресс, 2014, 2013. - 602, [1] с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-4866-7. - ISBN 978-5-8112-5257-2 : 250-00. (Библиотека МГТУ – 8 экз.)
- 4.

Дополнительная литература

1. Вычислительные методы. Теория и практика в среде MATLAB: курс лекций [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Плохотников К.Э. - 2-е изд., испр. - М.: Горячая линия - Телеком, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785991203548.html>

2. Численные методы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Карманова. - 2-е изд., стер.- М. : ФЛИНТА, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976523036.html>
3. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие / П. Е. Данко [и др.]. - 6-е изд., испр. - Москва: Оникс: Мир и Образование, 2009. - 815 с.: ил. (Библиотека МГТУ – 30 экз.)
4. Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П. Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для вузов. В 2 ч. Ч. 1 / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва : Оникс : Мир и Образование, [2008]. - 368 с. : ил. - ISBN 978-5-488-01681-1 (Оникс). - ISBN 978-5-488-01682-8 (ч. 1). - ISBN 978-5-94666-468-4 (Мир и Образование). - ISBN 978-5-94666-469-1 (ч. 1) : 140-00. (Библиотека МГТУ – 1 экз.)
5. Лунгу К. Н., Письменный Д. Т., Федин С. Н., Шевченко Ю. А. Сборник задач по высшей математике : с контрольными работами : 1 курс : учеб. пособие для вузов / К. Н. Лунгу [и др.]. - 7-е изд. - Москва : Айрис-Пресс, 2008. - 574, [1] с. : ил. - ISBN 978-5-8112-3019-8 : 180-00. (Библиотека МГТУ – 1 экз.)
6. Лунгу К. Н., Норин В. П., Письменный Д. Т., Шевченко Ю. А. Сборник задач по высшей математике: 2 курс: с контрольными работами / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 7-е изд. - Москва: Айрис-Пресс, 2009. - 589, с.: ил. (Библиотека МГТУ – 1 экз.)
7. А.Д. Мышкис. Элементы теории математических моделей. – М., УРСС.2004.

6. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ) Режим доступа www.intuit.ru.
2. Научно-технический и научно-преддипломный журнал «Информационные технологии» [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://novtex.ru/IT>.
3. Научный журнал «Информатика и системы управления» [Электронный ресурс]. - Электронные данные. - Режим доступа: <http://ics.khstu.ru>.

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор №32/224 от 14.07.2009)
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010)
4. Электронный переводчик PROMT NET 8.5 лицензионный договор от 01.12.2009 (договор №ЛЦ-080000624 от 04.12.2009), PROMT NET 9.5 от 27.06.2012 (сетевая версия) (договор №41 от 27.06.2012), (договор №52 от 27.08.2012)
5. Электронные словари АBBYU Lingvo x3 Английская версия, Европейская версия, (сетевые версии), 2009 год (договор №ЛЦ-080000623 от 04.12.2009г.)
6. Система оптического распознавания текста АBBYU FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор №ЛЦ-080000510 от 28.04.2009)
7. Программные продукты Microsoft (подписка на образовательные лицензии, сетевые версии), участие в академической программе Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (с февраля 2019 г., ранее Microsoft Imagine, ранее Microsoft DreamSpark, ранее Microsoft MSDN Academic Alliance).

Идентификаторы подписок (Azure Dev Tools for Teaching Subscription ID):, Институт «Морская академия» – 700514554, Естественно-технологический институт – ICM-167651, Институт арктических технологий – ICM-167652), подразделения СПО – ICM-167650

Все подписки действительны по 10.12.2019 (счет-фактура №ИМ22116 от 12.11.2018, счет №9552401799 от 10.12.2018)

8. Statsoft Statistica for Windows v.6 Russian, Statsoft Statistica Neural Networks for Windows v.6 Russian (сетевая версия), 2009 год (договор №32/353 от 02.12.2009)

9. Договор сопровождения экземпляров системы КонсультантПлюс (договор №1401/2019/ЭЦ от 25.12.2018, договор №1138/2017/ЭЦ от 01.01.2018, договор №817/2016/ЭЦ от 01.01.2017, договор №569/2015/ЭЦ от 29.12.2015, договор №276/2015/ЭЦ от 15.01.2015, договор №41/2014 от 01.01.2014. Договор об информационной поддержке образовательного процесса КонсультантПлюс (договор №1404-РДД от 01.01.2019, договор №1147-РДД от 01.01.2018, договор №819-РДД от 01.01.2017, договор №571-РДД от 01.01.2016, договор №322-РДД от 01.01.2015, договор №12-РДД от 01.01.2014.

10. Договор сопровождения электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ» (договор №ИПО/19/04 от 24.04.2019, договор №ИПО/18/83 от 01.01.2018, договор №ИПО/13/173 от 15.02.2013)

11. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite (комплексная защита), антивирус Dr.Web Server Security Suite (серверный) (договор №8630 от 03.06.2019, договор №7689 от 23.07.2018, договор №7236 от 03.11.2017, договор №810-000046 от 26.06.2017)

12. Программный продукт Erwin Data Modeler (соглашение об участии в академической программе Erwin б/н от 18.01.2018)

13. Программный комплекс «ГРАНД-смета версия STUDENT» (сублицензионный договор №077НГС00002736 от 24.10.2018)

14. Антивирус Avira Business Security Suite (лицензионный договор №ЛЦ-160955 от 23.09.2016, счет №КМ-00176 от 02.10.2015, счет №КМ-00126 от 01.07.2014, счет №КМ-00133 от 15.05.2013, счет №ЦИ-01295 от 18.04.2012)

15. Программное обеспечение «Антиплагиат» (договор предоставления неисключительного права на использование №707 от 15.10.2018, №567 от 10.10.2017, №501 от 23.09.2016, №372 от 01.10.2015, №151 от 11.07.2014, №26/32/320 от 01.03.2013, №3 от 18.01.2012)

8. Обеспечение освоения дисциплины лиц с инвалидностью и ОВЗ

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) представлено в приложении к ОПОП «Материально-технические условия реализации образовательной программы» и включает:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

- помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде МГТУ;

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

10. Распределение трудоемкости по видам учебной деятельности

Таблица 1 - Распределение трудоемкости

Вид учебной деятельности	Распределение трудоемкости дисциплины (модуля) по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	1				1							
Лекции	12			12	10			10				
Практические занятия	14			14	10			10				
Лабораторные работы	-			-								
Самостоятельная работа	46			46	52			52				
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36	36			36				
Всего часов по дисциплине	108			108	108			108				
/ из них в форме практической подготовки												

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	1			1	1			1				
Зачет/зачет оценкой												
Курсовая работа (проект)	-				-							
Количество расчетно-графических работ	-				-							
Количество контрольных работ	1			1	1			1				
Количество рефератов	-				-							
Количество эссе	-				-							

Перечень практических занятий по формам обучения

№ п/п	Темы практических занятий
	Очная форма
1	Линии уровня. Градиент и производная по направлению скалярного поля.
2	Поток векторного поля. Дивергенция векторного поля. Теорема Остроградского-Гаусса
3	Циркуляция поля. Ротор поля. Формула Стокса
4	Элементы дифференциальной геометрии: кривизна, радиус кривизны, касательная,

	нормаль и бинормаль
5	Абсолютная и относительная погрешности. Вычисления с учетом погрешностей. Решение нелинейных уравнений
6	Решение систем линейных алгебраических уравнений
7	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка методом Рунге-Кутты
Очно-заочная форма	
1	Линии уровня. Градиент и производная по направлению скалярного поля.
2	Элементы дифференциальной геометрии: кривизна, радиус кривизны, касательная, нормаль и бинормаль
3	Абсолютная и относительная погрешности. Вычисления с учетом погрешностей. Решение нелинейных уравнений
4	Решение систем линейных алгебраических уравнений
5	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений 1-го порядка методом Рунге-Кутты