

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 30.05.2024 18:02:23
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfba10e205

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
"Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.О.02

Математические методы и модели

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Естественно-научных дисциплин	
Образовательная программа	23.04.01 Направление подготовки "Технология транспортных процессов" Направленность "Организация перевозок и управление на водном транспорте" год начала подготовки 2022	
Квалификация	магистр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах: зачеты 1
в том числе:		
аудиторные занятия	8	
самостоятельная работа	62	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	ип		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Иная контактная работа	2	2	2	2
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	62	62	62	62
Итого	72	72	72	72

Рабочая программа дисциплины

Математические методы и модели

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 23.04.01 Технология транспортных процессов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 908)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

23.04.01 Направление подготовки "Технология транспортных процессов"
Направленность "Организация перевозок и управление на водном транспорте"
год начала подготовки 2022

Рабочую программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Куделин О.Г.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры **Естественно-научных дисциплин**

Заведующий кафедрой Линевиц Ольга Игоревна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью дисциплины является обеспечение уровня знаний и навыков, необходимых для формирования способности воспринимать математические знания, умения самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Исследование рынка транспортно-логистических услуг
2.2.2	Логистика и управление цепями поставок
2.2.3	Маркетинг рынка транспортных услуг
2.2.4	Научно-исследовательская работа
2.2.5	Отраслевые информационные технологии
2.2.6	Учебная практика
2.2.7	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

УК-1.1: Знает способы и методы абстрактного мышления, анализа и синтеза

УК-1.2: Умеет анализировать и объединять информацию, полученную из различных областей научного знания

УК-1.3: Умеет выявлять проблемные ситуации и разрабатывать стратегию действий в своей профессиональной деятельности

УК-1.4: Владеет навыками абстрактного мышления, анализа и синтеза информации, получаемой в своей профессиональной деятельности

УК-1.5: Владеет навыками логических рассуждений и высказываний при работе по утвержденной тематике; интеграции знаний из разных областей науки и техники

ОПК-1: Способен ставить и решать научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественно-научных и математических моделей с учетом последних достижений науки и техники;

ОПК-1.1: Знает методы и средства планирования и организации исследований и разработок

ОПК-1.2: Знает методы и модели оптимизации и управления транспортным процессом

ОПК-1.3: Умеет осуществлять методологическое обоснование научного исследования и применять логистические принципы управления транспортным процессом в цепях поставок

ОПК-1.4: Владеет навыками постановки и проведения экспериментов по заданной методике и анализа результатов

ОПК-5: Способен применять инструментальный формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов;

ОПК-5.1: Знает способы формализации научно-технических задач с использованием прикладного программного обеспечения
ОПК-5.2: Умеет применять инструментарий формализации научно-технических задач в своей профессиональной деятельности
ОПК-5.3: Владеет навыками использования прикладного программного обеспечения для моделирования и проектирования систем и процессов

ПК-2: способен к осуществлению контроля ключевых финансовых показателей логистической деятельности по перевозке в цепи поставок

ПК-2.1: Знает методы и способы контроля ключевых финансовых показателей логистической деятельности по перевозке в цепи поставок
ПК-2.2: Умеет контролировать ключевые финансовые показатели логистической деятельности по перевозке в цепи поставок
ПК-2.3: Владеет навыками осуществления контроля ключевых финансовых показателей логистической деятельности по перевозке в цепи поставок

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	способы и методы абстрактного мышления, анализа и синтеза при изучении и применении математического аппарата
3.1.2	математический аппарат, описывающий изучаемые объект, систему или процесс
3.1.3	методы применения математического аппарата для выполнения работ в области профессиональной деятельности
3.1.4	знает приемы математических моделей для решения профессиональных задач
3.1.5	знает математический инструментарий, описывающий основные понятия теории функций комплексной переменной (ТФКП), математической физики, методов обработки экспериментальных данных
3.1.6	знает приемы математического инструментария для формализации научно-технических задач
3.1.7	знает математические методы для формализации научно-технических задач
3.1.8	знает современные теоретические методы для разработки математических моделей исследуемых объектов и процессов
3.1.9	
3.2	Уметь:
3.2.1	составлять формализованные задачи и применять для их решения математические модели
3.2.2	применять математические модели для решения научно-технических задач
3.3	Владеть:
3.3.1	владеет навыками абстрактного мышления, анализа, синтеза при использовании математического аппарата для выполнения работ в области профессиональной деятельности

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Теория функций комплексной переменной				
Лек	Теория функций комплексной переменной /Лек/	1	2	Л1.1Л2.2	0
Пр	Теория функций комплексной переменной /Пр/	1	2	Л1.1Л2.2	0
Ср	Теория функций комплексной переменной /Ср/	1	22	Л1.1Л2.2	0
Раздел	Раздел 2. Уравнения математической физики				
Лек	Уравнения математической физики /Лек/	1	1	Л1.1Л2.2	0
Пр	Уравнения математической физики /Пр/	1	1	Л1.1Л2.2	0
Ср	Уравнения математической физики /Ср/	1	20	Л1.1Л2.2	0
Раздел	Раздел 3. Основные понятия и методы математической статистики				

Лек	Основные понятия и методы математической статистики /Лек/	1	1	Л1.1Л2.1	0
Пр	Основные понятия и методы математической статистики /Пр/	1	1	Л1.1Л2.1Л3.1	0
Ср	Основные понятия и методы математической статистики /Ср/	1	20	Л1.1Л3.2	0
ИКР	Основные понятия и методы математической статистики /ИКР/	1	2		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Содержание лекционного курса

Раздел 1 Теория функций комплексной переменной

Комплексные числа. Действия над комплексными числами. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел. Дифференцирование функции комплексной переменной. Условия Коши-Римана. Понятие интеграла от функции комплексной переменной. Интегральные формулы Коши. Ряд Лорана. Классификация особых точек. Вычеты, их вычисления. Вычисление несобственных интегралов с помощью вычетов.

Раздел 2 Уравнения математической физики

Свободные колебания струны с закрепленными концами. Уравнение теплопроводности в стержне.

Раздел 3 Основные понятия и методы математической статистики

Числовые характеристики выборочного распределения. Проверка выборочного распределения на нормальность. Графическое представление выборочного распределения. Статистические оценки вариационного ряда. Критерии согласия. Функциональная зависимость и регрессия. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

Темы практических занятий

Раздел 1 Теория функций комплексной переменной

Практическое занятие 1. Дифференцирование и интегрирование функции комплексной переменной (решение задач)

Раздел 2-3 Уравнения математической физики, Основные понятия и методы математической статистики

Практическое занятие 2. Уравнения теплопроводности в стержне и колебаний струны. Статистические оценки вариационного ряда, критерии согласия (решение задач)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Тестовые задания, практические работы, вопросы для текущего контроля.

6.2. Темы письменных работ

Темы практических работ:

- 1 Теория функций комплексной переменной
- 2 Уравнения математической физики
- 3 Основные понятия и методы математической статистики

6.3. Контрольные вопросы и задания

1. С целью показать способность к осуществлению контроля ключевых финансовых показателей логистической деятельности ответьте, можно ли вычислить (время на ответ 1 минута)
 - А – нет;
 - В – да
 - Г – да, только в действительной области;
 - Д – да, только в комплексной области.
2. Найти произведение комплексного числа на сопряженное число (время на ответ 2 минуты)
3. Вычислить (время на ответ 5 минут)
4. Решить квадратное уравнение в поле комплексных чисел (время на ответ 3 минуты)
5. Вычислить интеграл (время на ответ 7 минут)
6. Является ли полюсом функции точка $z = 1$, если да, то какого он порядка (время на ответ 5 минут)
 - А – да, первого порядка;
 - В – да, второго порядка;
 - Г – да, третьего порядка;
 - Д – не является полюсом.
7. Статистическая совокупность это (время на ответ 2 минуты):
 - А – множество изучаемых разнородных объектов;
 - В – множество единиц изучаемого явления;
 - Г – группа случайных событий;
 - Д – множество переменных из области определения изучаемой функции.
8. Тождество Эйлера имеет вид (время на ответ 2 минуты)
9. Какую оценку свойства изучаемого явления даёт статистический показатель? (время на ответ 1 минута):

- А - количественную;
 В - качественную;
 Г - количественную и качественную;
 Д – нет верного ответа.

10. Решением дифференциального уравнения является... (время на ответ 1 минута)

- А - функция (семейство функций);
 В - число (несколько чисел);
 Г - все варианты верны;
 Д – вектор (семейство векторов).

11. Статистика, как наука, изучает... (время на ответ 1 минута):

- А – единичные явления;
 В – массовые явления;
 Г – периодические события;
 Д – физические процессы.

12. После определения значений произвольных постоянных, решения дифференциальных уравнений становятся... (время на ответ 1 минуты)

- А – частными;
 В – общими;
 Г – практическими;
 Д - теоретическими.

Примерные вопросы при защите практических работ

1. Основные этапы математического моделирования.
2. Методы реализации математических моделей.
3. Оценка правильности математической модели.
4. Математические схемы моделирования систем.
5. Непрерывно-детерминированная схема модели.
6. Дискретно-детерминированная схема модели.
7. Дискретно-стохастическая схема модели.
8. Непрерывно-стохастическая схема модели.
9. Сетевые модели.
10. Комбинированные модели.
11. Какие вы знаете характеристики эконометрической модели?
12. Что показывает коэффициент множественной корреляции?
13. Для чего рассчитывают существенность коэффициента регрессии?
14. Что показывает коэффициент детерминации?
15. Дайте определение математической модели задачи оптимального использования ресурсов.
16. Каковы правила перехода от прямой задачи к двойственной?
17. Какова суть значения расчета цен ресурсов?
18. Какова экономическая интерпретация первой теоремы двойственности?
19. В чем состоит экономический смысл теоремы об оценках?
20. Как заполнить симплексную таблицу?
21. Как определить разрешающий элемент?
22. Как преобразуются разрешающая строка и разрешающий столбец?
23. В чем состоит правило прямоугольника?
24. Каков признак нахождения оптимального плана?

Вопросы для текущего контроля:

Раздел 1. Теория функции комплексной переменной

1. Понятие комплексного числа.
2. Алгебраическая форма комплексного числа.
3. Показательное и тригонометрическое представления функции комплексного аргумента.
4. Дифференцирование функции комплексной переменной. Условия Коши – Римана.
5. Понятие аналитической функции.
6. Понятие гармоничной функции.
7. Связь между гармоничной и аналитической функциями.
8. Понятие интеграла от функции комплексной переменной.
9. Интегральные теоремы Коши.
10. Ряд Тейлора.
11. Ряд Лорана.
12. Классификация изолированных особых точек однозначного характера аналитической функции.
13. Вычисление вычетов.
14. Вычисление несобственных интегралов с помощью вычетов.
15. Понятие аналитической функции.
16. Понятие гармоничной функции.
17. Связь между гармоничной и аналитической функциями.

Раздел 2. Уравнения математической физики

1. Какое уравнение описывает продольные колебания струны с закрепленными концами, и к какому типу оно относится.
2. Какое уравнение описывает распространение тепла в стержне, и к какому типу оно относится.
3. В чём заключается смысл метода Фурье.
4. Вывод уравнения теплопроводности для стержня.
5. Вывод уравнения продольных колебаний струны.
6. Ортогональность функций. Как она используется для определения неизвестных коэффициентов с использованием начальных условий.
7. Какие предположения сделаны относительно физических свойств струны при выводе волнового уравнения?
8. Какие предположения сделаны относительно физических свойств стержня при выводе уравнения теплопроводности?

Раздел 3. Основные понятия и методы математической статистики

1. Какие вопросы решает математическая статистика.
2. Как определяется диапазон изменения признака, количество и ширина интервалов.
3. Сколько основных числовых характеристик существует, перечислите их.
4. Дайте определение каждой из числовых характеристик выборки.
5. Каким критериям должны удовлетворять числовые характеристики, чтобы выборочное распределение удовлетворяло нормальному распределению.
6. Графическое представление выборочного распределения; гистограмма, полигон, эмпирическая функция распределения.
7. Формула нормального распределения.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Методика оценки тестовых заданий

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. 0 баллов выставляется как за неверный ответ, так и если студентом отмечены большее количество ответов, чем предусмотрено в задании (в том числе правильный), или все ответы. Общий итоговый балл определяется суммой баллов, полученных за каждое тестовое задание.

Тестовые оценки коррелируются с общепринятой пятибалльной системой:

- оценка «5» (отлично) выставляется студентам за верные ответы, которые составляют 86 % и более от общего количества вопросов;
- оценка «4» (хорошо) соответствует результатам тестирования, которые содержат от 71 % до 85 % правильных ответов;
- оценка «3» (удовлетворительно) от 50 % до 70 % правильных ответов;
- оценка «2» (неудовлетворительно) соответствует результатам тестирования, содержащие менее 50 % правильных ответов.

Методика оценки практических работ

При защите практических работ студенту задается два вопроса по теме работы. В случае ответа на все поставленные вопросы, практическая работа считается защищенной.

Методика оценки зачета

При условии выполнения требований РПД (М) и отсутствия пропусков занятий зачет по дисциплине (модулю) выставляется обучающемуся без дополнительных испытаний.

При условии выполнения требований РПД (М), но наличии пропусков занятий для получения зачета студент проходит итоговое тестирование.

Зачет по дисциплине направлен на оценку знаний, умений и навыков, характеризующих освоение компетенций УК-1, ОПК-1, ОПК-5, ПК-2.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Куделин Олег Георгиевич, Смирнова Екатерина Викторовна, Линевиц Ольга Игоревна	Математические методы и модели: учеб. пособие	Новосибирск: СГУВТ, 2019

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Кремер Наум Шевелевич	Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для студентов вузов по эконом. спец.	Москва: ЮНИТИ, 2000
Л2.2	Пискунов Николай Семёнович	Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие	Москва: Интеграл-Пресс, 2007

7.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Готман Ада Шоломовна	Типовые задачи по теории вероятностей и математической статистике	Новосибирск: НГАВТ, 1998

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.2	Болотюк В.А., Болотюк Л.А., Гринь А.Г., Гринь И.П.	Практикум и индивидуальные задания по курсу теории вероятностей (типовые расчеты)	Москва: Лань, 2010

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 2 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (стационарный), экран (стационарный), ПК (переносной)