

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

22 января 2021 г.

Кафедра «Судовые энергетические установки» Академии водного транспорта

Автор Зябров Владислав Александрович, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дифференциальные уравнения в механике

Специальность: 26.05.06 – Эксплуатация судовых энергетических установок

Специализация: Эксплуатация судовых энергетических установок

Квалификация выпускника: Инженер-судомеханик

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 5 21 января 2021 г. Председатель учебно-методической комиссии  А.Б. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 15 января 2021 г. Заведующий кафедрой  В.А. Зябров
--	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 1093451
Подписал: Заведующий кафедрой Зябров Владислав Александрович
Дата: 15.01.2021

Москва 2021 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Математические основы инженерной деятельности судомеханика» является формирование у студентов знаний о моделировании как методе научного познания, навыков построения и использования моделей в профессиональной деятельности.

Задачами дисциплины являются:

- получение сведений, необходимых будущим инженерам-судомеханикам о математических моделях или математической интерпретации любого класса физических явлений.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Дифференциальные уравнения в механике" относится к блоку 1 "Математический и естественнонаучный цикл" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Математика:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.1.2. Физика:

Знания:

Умения:

Навыки:

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматизированные системы управления СЭУ

2.2.2. Судовые двигатели внутреннего сгорания

2.2.3. Судовые энергетические установки

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОК-2 пониманием сущности и социальной значимости своей будущей профессии, проявлением к ней устойчивого интереса, высокой мотивацией к работе	Знать и понимать: основные понятия и математической физики и их формализацию в виде дифференциальных уравнений Уметь: использовать уравнения математической физики при решении профессиональных задач повышенной сложности Владеть: методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов
2	ОК-12 способностью научно анализировать социально-значимые проблемы и процессы, умением использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности	Знать и понимать: социально-значимые проблемы и процессы Уметь: использовать на практике методы гуманитарных, социальных и экономических наук в различных видах профессиональной и социальной деятельности Владеть: методами построения математической модели для анализа социально-значимых проблем и процессов.
3	ОК-17 владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, умением использовать ресурсы Интернет	Знать и понимать: методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации Уметь: использовать ресурсы Интернет Владеть: методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов
4	ПК-10 способностью и готовностью осуществлять разработку эксплуатационной документации	Знать и понимать: основы эксплуатационной документации Уметь: разрабатывать эксплуатационную документацию Владеть: методами разработки эксплуатационной документации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

2 зачетные единицы (72 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 5
Контактная работа	32	32,15
Аудиторные занятия (всего):	32	32
В том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	16	16
Самостоятельная работа (всего)	40	40
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	72	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	2.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5	Раздел 1 Краевые задачи Постановка задач и их физическое содержание. Неоднородная краевая задача. Существование решения краевой задачи. Необходимое условие разрешимости краевой задачи.	4		4			8	ЗЧ, ПК1, ПК2
2	5	Раздел 2 Задачи, приводящие к уравнениям математической физики Уравнение малых поперечных колебаний струны. Вывод уравнений электрических колебаний в проводах. Уравнение теплопроводности и диффузии. Система уравнение гидродинамики. Уравнение акустики. Уравнения для напряженности электрического и магнитного поля в вакууме.	4					4	ЗЧ, ПК1, ПК2
3	5	Раздел 3 Основные типы уравнений математической физики Классификация линейных относительно старших производных дифференциальных уравнений второго	2		4			6	ЗЧ, ПК1, ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		порядка. Дифференциальные уравнения с двумя независимыми переменными. Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.							
4	5	Раздел 4 Уравнения гиперболического типа Метод Даламбера. Физическая интерпретация, примеры. Задачи для ограниченного отрезка. Дисперсия волн. Метод разделения переменных. Уравнение свободных колебаний струны. Интерпретация решения. Представление произвольных колебаний в виде суперпозиции стоячих волн.	2		2			4	ЗЧ, ПК1, ПК2
5	5	Раздел 5 Уравнения параболического типа Линейная задача о распространении тепла. Уравнение диффузии. Распространение тепла в стержне. Постановка краевой задачи. Принцип максимального значения. Метод разделения переменных. Однородная краевая задача. Распространение тепла в пространстве,	2		2			4	ЗЧ, ПК1, ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Распространение тепла в неограниченном стержне							
6	5	Раздел 6 Уравнения эллиптического типа Задачи, приводящие к исследованию решений уравнения Лапласа. Формулировка краевых задач. Уравнение Лапласа в Цилиндрических координатах. Решение задачи Дирихле для кольца с постоянными значениями неизвестной функции на внутренней и внешней окружностях. Решение задачи Дирихле для круга.	2		4			6	ЗЧ, ПК1, ПК2
7		Всего:	16		16		40	72	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	5	РАЗДЕЛ 1 Краевые задачи	Тождество Лагранжа и формула Грина. Неоднородная краевая задача. Функция Грина краевой задачи.	4
2	5	РАЗДЕЛ 3 Основные типы уравнений математической физики	Классификация линейных относительно порядка. Приведение дифференциальных уравнений второго порядка с двумя независимыми переменными к каноническому виду.	4
3	5	РАЗДЕЛ 4 Уравнения гиперболического типа	Метод Даламбера. Задачи для ограниченного отрезка. Метод разделения переменных. Уравнение свободных колебаний струны. Уравнение электрических колебаний в проводах	2
4	5	РАЗДЕЛ 5 Уравнения параболического типа	Распространение тепла в стержне. Постановка краевой задачи. Метод разделения переменных. Однородная краевая задача. Распространение тепла в пространстве, Распространение тепла в неограниченном стержне.	2
5	5	РАЗДЕЛ 6 Уравнения эллиптического типа	Уравнение Лапласа в сферических и цилиндрических координатах. Решение задачи Дирихле для цилиндрической и сферической оболочек с постоянными значениями неизвестной функции на внутренней и внешней поверхностях. Решение уравнения Лапласа в полосе.	4
ВСЕГО:				16/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для реализации познавательной и творческой активности обучающихся в учебном процессе используются современные образовательные технологии, дающие возможность повышать качество образования, более эффективно использовать аудиторное время. В процессе обучения используются методы классического и проблемного обучения. 100% занятий семинарского типа представляют собой занятия с элементами проблемного обучения.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения, разбор конкретных ситуаций. Для контроля знаний проводятся опросы, выполнение курсовой работы.

При изучении курса предусмотрены различные формы контроля усвоения материала: в конце практических занятий (семинарского типа) проводятся опросы (письменные и устные) с целью выявления уровня усвоения материала дисциплины, возможность написания исследовательской работы (доклада, реферата и т.д.)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	5		Самостоятельная работа Подготовка к практическим занятиям Изучение тем: Тождество Лагранжа. Классификация линейных уравнений второго порядка. Метод Даламбера. Метод разделения переменных. Распространение тепла в стержне. Уравнение Лапласа в сферических и цилиндрических координатах. Подготовка к зачету Изучение теоретических вопросов и материалов практических работ по разделам: Краевые задачи; Задачи, приводящие к уравнениям математической физики; Основные типы уравнений математической физики; Уравнения гиперболического типа; Уравнения параболического типа; Уравнения эллиптического	40
ВСЕГО:				40

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Методы математической физики в примерах и задачах	Горюнов Анатолий Федорович	Физматлит, 2015 https://znanium.com/catalog/document?id=150272	Все разделы
2	Уравнения математической физики	Дзержинский Р. И., Логинов Вениамин Анатольевич	МГАВТ, 2015 https://znanium.com/catalog/document?id=229233	Все разделы
3	Методы математической физики	Барашков Владимир Анатольевич	Сибирский федеральный университет, 2012 https://znanium.com/catalog/document?id=170457	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Курс лекций по уравнениям математической физики с примерами и задачами	Сушинов А. И., Зуев Валентин Никифорович, Семенов В. В.	Южный федеральный университет, 2009 https://znanium.com/catalog/document?id=197793	Все разделы
5	Задачи и упражнения по уравнениям математической физики	Соболева Евгения Сергеевна, Фатеева Галина Михайловна	Физматлит, 2012 https://znanium.com/catalog/document?id=237574	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Справочная правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>

Общество с ограниченной ответственностью «Электронное издательство ЮРАЙТ»
www.biblio-online.ru

Российский Речной Регистр <http://www.rivreg.ru>

Российский морской регистр судоходства <http://www.rs-class.org/ru/>

Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>

Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" <https://znanium.com>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- 1 MBTU Моделирование в САУ Учебная версия
- 2 «Консультант Плюс» Справочно-правовая система Полная лицензионная версия
- 3 Операционная система Microsoft Windows 7 Операционная система Полная лицензионная версия
- 4 MS Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint) Офисный пакет приложений Полная лицензионная версия

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Кабинет судовых энергетических установок.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель.

Мобильный комплект для презентаций в составе: проектор EPSON E-350 800x600, экран со стойкой 2x2 м, ноутбук ACER Intel Celeron N3060

Рабочие места - 1 шт.

Учебный кабинет САПР.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций.

Специализированная мебель.

Рабочие места в составе: ПК Intel Celeron, монитор Samsung 22H, клавиатура Logitech K110, мышь Logitech B210.

Рабочие места - 6 шт.

Лаборатория автоматики и тренажерной подготовки.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций. Специализированная мебель.

Персональные компьютеры в сборе конфигурация «IN WIN» Intel 2.66 Q45, мониторы «PROVIEW», «Samsung», клавиатура, мышь в количестве 8 комплектов.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекции являются основным видом учебных занятий в университете. В лекционном курсе излагаются современные научные взгляды и освещаются основные вопросы изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

Рекомендации по подготовке к практическим работам

Для подготовки к практическим работам необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов.

Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических работах нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Значительную часть теоретических знаний обучающийся должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников. Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к лабораторным работам, экзамену, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, изучение отдельных функций прикладного программного обеспечения, подготовка курсовой работы и т.д.