

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год**

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Уравнения математической физики»</i> по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	32	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	80	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		CPC	28	час.
	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	108	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов			3	зе.
Неудовлетвори тельно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Знать назначение, содержание и основные этапы анализа и классификации дифференциальных уравнений в частных производных первого и второго порядков; знать метод Фурье решения смешанной задачи для одномерного волнового уравнения и одномерного уравнения теплопроводности	ОПК(У)-1, ОПК(У)-2
РД2	Знать способы построения основных моделей математической физики, владеть классическими методами решения частных дифференциальных уравнений, лежащих в их основе	ОПК(У)-1, ОПК(У)-2
РД3	Владеть методиками проведения математических расчетов, обладать навыками использования математического аппарата для решения физических задач.	ОПК(У)-1, ОПК(У)-2

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

Оценочные мероприятия		Кол- во	Баллы
Текущий контроль:			80
ТК1	Контрольная работа	2	20
ТК2	Защита ИДЗ	2	20
ТК3	Защита лабораторных работ	2	40
Промежуточная аттестация:			20
ПА1	Экзамен	1	20
ИТОГО			100

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДП1	Выступление на конференции	1	5
ДП2	Призовое место на олимпиаде	1	5
ИТОГО			10

Неделя	Результаты обучения	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
			Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Раздел 1. Дифференциальные уравнения в частных производных 1-го и 2-го порядков в задачах математической физики							
1	РД1, РД3	Лекция 1. Квазилинейные дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка. Характеристические уравнения. Задача Коши для линейных дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка.	2				ОСН 1-3		
1	РД1, РД3	Практическое занятие 1. Квазилинейные дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка. Решение квазилинейных уравнений методом характеристик.	2				ОСН 1-3		
1	РД1, РД3	Лабораторная работа 1. Решение дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка с помощью характеристик.	2		ТКЗ	5	ОСН 1-3		
2	РД1, РД3	Лекция 2. Классификация уравнений в частных производных 2-го порядка с двумя независимыми переменными. Каноническая форма уравнений. Приведение к каноническому виду дифференциальных уравнений в частных производных 2-го порядка с двумя независимыми переменными.	2				ОСН 1-3		
2	РД1, РД3	Практическое занятие 2. Примеры классификации уравнений в частных производных 2-го порядка с двумя независимыми переменными. Приведение к каноническому виду. Частные методы нахождения общего решения, канонической формы.	2				ОСН 1-3		
3	РД2	Лекция 3. Уравнения в частных производных в физических задачах колебаний, диффузии, теплопроводности, стационарных процессов. Постановка начальных и краевых задач для уравнений математической физики. Корректность постановки задач математической физики.	2				ОСН 1-3		
3	РД1	Практическое занятие 3. Решение задачи Коши для уравнений в частных производных 2-го порядка с двумя независимыми переменными.	2				ОСН 1-3		
3	РД1	Лабораторная работа 2. Решение задачи Коши для уравнений в частных производных 2-го порядка с двумя независимыми переменными	2		ТКЗ	5	ОСН 1-3		
		Раздел 2. Методы решения задач математической физики без использования специальных функций					ОСН 1-3		
4	РД1, РД2	Лекция 4. Решение однородного и неоднородного уравнения Даламбера. Формула Даламбера. Принцип Дюамеля. Решение для полупрямой и отрезка.	2				ОСН 1-3		
4	РД1, РД2	Практическое занятие 4. Вывод модельных уравнений с частными производными в физических задачах. Примеры колебательных процессов. Вывод модельных уравнений, описывающих процессы диффузии и теплопроводности. Уравнения стационарных процессов	2				ОСН 1-3		
5	РД1, РД3	Лекция 5. Задача Штурма-Лиувилля для обыкновенного дифференциального уравнения, спектр собственных значений и собственных функций и их свойства.	2				ОСН 1-3		

Неделя	Результаты обучения	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
			Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	РД1	Практическое занятие 5. Решение задачи Коши для одномерного однородного и неоднородного уравнения Даламбера. Решение волнового уравнения с помощью формулы Даламбера.	2				ОСН 1-3		
5	РД1	Лабораторная работа 3. Задача Коши для одномерного однородного и неоднородного уравнения Даламбера.	2		ТК3	5	ОСН 1-3		
6	РД1	Лекция 6. Смешанная задача для одномерного волнового уравнения с однородными граничными условиями. Метод Фурье.	2				ОСН 1-3		
6	РД1	Практическое занятие 6. Задача Штурма-Лиувилля для обыкновенного дифференциального уравнения. Спектр собственных значений и собственные функции. Свойства собственных значений и собственных функций	2				ОСН 1-3		
7	РД1, РД2, РД3	Лекция 7. Разделение переменных в уравнении Лапласа в прямоугольной области. Задачи Дирихле и Неймана.	2				ОСН 1-3		
7	РД1, РД2, РД3	Практическое занятие 7. Решение смешанной задачи для одномерного волнового уравнения с однородными граничными условиями методом Фурье. Решение смешанной задачи для одномерного уравнения теплопроводности с однородными граничными условиями методом Фурье.	2				ОСН 1-3		
6	РД1, РД2, РД3	Лабораторная работа 4. Смешанная задача для одномерного волнового уравнения с однородными граничными условиями.	2		ТК3	5	ОСН 1-3		
8	РД1, РД2, РД3	Лекция 8. Решение первой и второй краевых задач для круга методом разделения переменных.	2				ОСН 1-3		
8	РД1, РД2, РД3	Практическое занятие 8. Разделение переменных в уравнении Лапласа в прямоугольной области. Задача Дирихле и задача Неймана.	2				ОСН 1-3		
9		Конференц-неделя 1							
		Контролирующие мероприятия (контрольная работа). Защита ИД31.	2	6	ТК1,ТК2	20			
		СРС		4			ОСН 1-3 ДОП 1-2		
		Всего по контрольной точке (аттестации) 1	40	10		40			
10	РД1, РД2, РД3	Лекция 9. Решение задачи о колебаниях прямоугольной мембраны методом Фурье.	2				ОСН 1-3		
10	РД1, РД2, РД3	Практическое занятие 9. Решение первой и второй краевых задач для круга методом разделения переменных.	2				ОСН 1-3		
10	РД1, РД2, РД3	Лабораторная работа 5. Ортогональные системы функций.	2		ТК3		ОСН 1-3		

Неделя	Результаты обучения	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
			Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	РД1, РД2, РД3	Лекция 10. Метод функции Грина при решении уравнений эллиптического и параболического типов. Дельта-функция и ее свойства. Свойства функции Грина. Формулы Грина.	2			4	ОСН 1-3		
11	РД1, РД2, РД3	Практическое занятие 10. Понятие о функции Грина. Свойства функции Грина. Решение задачи Коши с помощью функции Грина для однородного уравнения теплопроводности. Формула Пуассона.	2				ОСН 1-3		
		Раздел 3. Специальные функции					ОСН 1-3		
12	РД1, РД2, РД3	Лекция 11. Основные и обобщенные функции. Свойства обобщенных функций и действия над ними. Дельта-функция Дирака и ее свойства. Дельтаобразные последовательности. Гамма- и бета- функции.	2				ОСН 1-3		
12	РД1, РД2, РД3	Практическое занятие 11. Обобщенные функции и их свойства. Дельта-функция Дирака и ее свойства. Дельтаобразные последовательности.	2				ОСН 1-3		
12	РД1, РД2, РД3	Лабораторная работа 6. Уравнение Бесселя. Функции Бесселя первого рода и их свойства.	2		ТКЗ	5	ОСН 1-3		
13	РД1, РД2, РД3	Лекция 7. Полиномы Лежандра, Эрмита и Лагерра. Формулы Родрига. Производящие функции, рекуррентные соотношения, ортогональность и ряды Фурье. Присоединенные функции Лежандра. Сферические функции.	2				ОСН 1-3		
13	РД1, РД2, РД3	Лекция 12. Уравнение Бесселя. Функции Бесселя первого рода и их свойства. Функции Бесселя второго порядка и их линейная независимость. Общее решение уравнения Бесселя для произвольных значений индекса.	2				ОСН 1-3		
14	РД1, РД2, РД3	Практическое занятие 12. Гамма- и бета- функции. Функции Бесселя. Уравнение Бесселя. Функции Бесселя первого рода и их свойства.	2				ОСН 1-3		
14	РД1, РД2, РД3	Лекция 13. Рекуррентные соотношения для функций Бесселя. Функции Бесселя полуцелого индекса. Функции Бесселя 3-го рода. Уравнение Бесселя с параметром. Модифицированные функции Бесселя 1-го и 2-го рода. Задача Штурма-Луивилля для уравнения Бесселя.	2				ОСН 1-3		
14	РД1, РД2, РД3	Практическое занятие 13. Функции Бесселя второго порядка и их линейная независимость. Общее решение уравнения Бесселя для произвольных значений индекса. Рекуррентные соотношения для функций Бесселя. Функции Бесселя полуцелого индекса.	2				ОСН 1-3		
15	РД1, РД2, РД3	Лабораторная работа 7. Функции Бесселя второго порядка и их линейная независимость.	2		ТКЗ	5	ОСН 1-3		


Неделя	Результаты обучения	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
			Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
15	РД1, РД2, РД3	Лекция 14. Ряды Фурье-Бесселя и Дини. Полиномы Лежандра. Формула Родрига. Интеграл Шлефли. Рекуррентные соотношения для полиномов Лежандра. Ортогональность полиномов Лежандра.	2				ОСН 1-3		
16	РД1, РД2, РД3	Практическое занятие 14. Задача Штурма-Луивилля для уравнения Бесселя. Практическое занятие 15. Полиномы Лежандра. Формула Родрига. Рекуррентные соотношения для полиномов Лежандра. Ряд Фурье-Лежандра. Присоединенные функции Лежандра.	2				ОСН 1-3		
16	РД1, РД2, РД3	Лекция 15. Ряд Фурье-Лежандра. Присоединенные функции Лежандра. Сферические функции.	2				ОСН 1-3		
16	РД1, РД2, РД3	Практическое занятие 15. Полиномы Лежандра. Формула Родрига. Рекуррентные соотношения для полиномов Лежандра. Ряд Фурье-Лежандра. Присоединенные функции Лежандра.	2				ОСН 1-3		
17	РД1, РД2, РД3	Лабораторная работа 8. Разделение переменных в уравнении Лапласа в цилиндрической системе координат.	2		ТК3	5	ОСН 1-3		
17	РД1, РД2, РД3	Лекция 16. Производящая функция полиномов Эрмита. Формула Родрига. Рекуррентные соотношения для полиномов Эрмита. Ортогональность полиномов Эрмита. Ряд Фурье-Эрмита.	2				ОСН 1-3		
18	РД1, РД2, РД3	Конференц-неделя 2							
		Контролирующие мероприятия (контрольная работа). Защита ИД32.	2	4	ТК1,ТК2	20			
		СРС		4			ОСН 3		
		Консультационное занятие	2	2					
		Всего по контрольной точке (аттестации) 2	40	10		80			
		Экзамен		8	ПА1	Max20	ОСН 1-3 ДОП 1-2		
		Общий объем работы по дисциплине	80	28		max100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Методы математической физики. Уравнения математической физики [Т. 2, ч. 2] : учебное пособие для вузов / В. Г. Багров [и др.]; Томский политехнический университет ; Томский государственный университет ; Московский институт электроники и математики. — Томск: Изд-во НТЛ, 2002. — 646 с.. — Библиогр.: с. 636-638. — Предм. указ.: с. 639-640.. — ISBN 5-89503-153-2

	Элементы вариационного исчисления и теории обобщенных функций : учебное пособие / В. Г. Багров [и др.]; Томский политехнический университет ; Томский государственный университет ; Московский институт электроники и математики. — Томск: Изд-во НТЛ, 2002. — 672 с.: ил. — Библиогр.: с. 664-667. — Предм. указ.: с. 668-670.
ОСН 3	Тихонов, Андрей Николаевич. Уравнения математической физики : учебное пособие для университетов / А. Н. Тихонов, А. А. Самарский. — 4-е изд., испр.. — Москва: Наука, 1972. — 735 с.: ил.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Шубин, Михаил Александрович. Лекции об уравнениях математической физики / М. А. Шубин. — 2-е изд., испр.. — Москва: МЦНМО, 2003. — 303 с.. — Современные лекционные курсы. — Библиогр.: с. 294-297. — Указ. обозначений: с. 298-299. — Предм. указ.: с. 300-302.. — ISBN 5-900916-97-9.
ДОП 2	Арнольд, Владимир Игоревич. Лекции об уравнениях с частными производными / В. И. Арнольд. — 3-е изд., стер.. — Москва: ФАЗИС, 1999. — 180 с.. — Библиотека студента-математика; Вып. 2. — ISBN 5-7036-0050-2

Составил:
«16» мая 2020 г.

 (Трифонов А.Ю.)

Согласовано:
Заведующий кафедрой - руководитель отделения ОЭФ
на правах кафедры, д.т.н, профессор

 /Лидер А.М./