

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ 2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Интегральные уравнения и вариационное исчисление»</i> по направлению <u>03.03.02 Физика</u>	Лекции	32	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	56	час.
	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия		час.
«Хорошо»	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	88	час.
	D	65 – 69 баллов		CPC	128	час.
«Удовл.»	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	216	час.
	F	55 - 100 баллов			6	зе.
Зачтено	P	55 - 100 баллов				
Неудовлетворительно / незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине (сформулировать для конкретной дисциплины):

РД-1	Знать базовые понятия, определения и основные теоремы вариационного исчисления.
РД-2	Владеть методами решения основных типов вариационных задач, уметь исследовать функционал на экстремум.
РД-3	Знать базовые понятия, определения и основные теоремы теории линейных интегральных уравнений.
РД-4	Владеть методами решения интегральных уравнений Вольтерра и Фредгольма.
РД-5	Владеть навыками использования математического аппарата теории интегральных уравнений и вариационного исчисления для решения физических задач.

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля - экзамен

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

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	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
1	01.09	РД1 РД2	Лекция 1. <i>Функционалы. Основные понятия и определения</i>	2				ОСН 1	ЭР 1	
			Практическое занятие 1. <i>Функциональные пространства. Сильная и слабая окрестность. Расстояние между функциями</i>	2				ОСН 2	ЭР 2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		7					
			Выполнение ИДЗ					ДОП 1	ЭР 1	
								ОСН 3	ЭР 1	
2	07.09	РД1 РД2	Лекция 2. <i>Вариация и экстремум функционала</i>	2				ОСН 1	ЭР 2	
			Практическое занятие 2. <i>Понятие функционала. Непрерывность функционала. Линейный функционал</i>	2				ОСН 1	ЭР 2	
			Практическое занятие 3. <i>Дифференцируемость функционала. Первая вариация. Сильный и слабый экстремум</i>	2				ОСН 1	ЭР 2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		7					
			Выполнение ИДЗ					ДОП 2	ЭР 2	
3	14.09	РД1 РД2	Лекция 3. <i>Простейшая задача вариационного исчисления</i>	2				ОСН 4	ЭР 3	
			Практическое занятие 4. <i>Вариационные задачи с неподвижными границами. Уравнение Эйлера. Случаи понижения порядка уравнения Эйлера</i>	2				ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		7					
			Выполнение ИДЗ					ДОП 3	ЭР 2	
								ОСН 2	ЭР 1	
4	21.09	РД1 РД2	Лекция 4. <i>Обобщения простейшей задачи вариационного исчисления.</i>	2				ОСН 3	ЭР 2	
			Практическое занятие 5. <i>Функционалы от нескольких функций. Функционалы с производными высшего порядка. Функционалы от функций многих переменных. Необходимые условия экстремума</i>	2				ОСН 3	ЭР 2	
			Практическое занятие 6. <i>Вариационные задачи с подвижными границами. Условия трансверсальности</i>	2				ОСН 3	ЭР 2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		7					
			Выполнение ИДЗ					ДОП 3	ЭР 1	
5	28.09	РД1 РД2	Лекция 5. <i>Задача с подвижными границами</i>	2				ОСН 1	ЭР 2	
			Практическое занятие 7. <i>Задача Лагранжа. Необходимые условия экстремума при наличии голономных и неголономных связей</i>	2				ОСН 4	ЭР 3	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		7					
			Выполнение ИДЗ					ДОП 1	ЭР 2	
								ОСН 5	ЭР 1	
6	05.10	РД1 РД2	Лекция 6. <i>Задачи на условный экстремум</i>	2				ОСН 3	ЭР 2	
			Практическое занятие 8. <i>Изопериметрическая задача. Необходимые условия экстремума</i>	2				ОСН 3	ЭР 2	
			Практическое занятие 9. <i>Квадратичный функционал. Вторая вариация функционала. Поле экстремалей</i>	2				ОСН 3	ЭР 2	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		7					
			Выполнение ИДЗ					ДОП 1	ЭР 2	
7	12.10	РД1	Лекция 7.	2				ОСН 3	ЭР 2	

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
		РД2	Необходимые и достаточные условия второго порядка Практическое занятие 10. Необходимые условия слабого и сильного экстремума: условие Лежандра, условие Якоби, условие Вейерштрасса Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Выполнение ИДЗ	2	7			ОСН 1	ЭР 3	
8	19.10	РД-1 РД-2	Лекция 8. Прямые методы вариационного исчисления Практическое занятие 11. Достаточные условия сильного и слабого экстремума. Функция Вейерштрасса Практическое занятие 12. Исследование функционалов на экстремум Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Выполнение ИДЗ	2	2			ОСН 2	ЭР 2	
				2				ОСН 4	ЭР 1	
				2				ОСН 3	ЭР 2	
					7					
								ДОП 5	ЭР 2	
9	26.10	РД-1 РД-2 РД-5	Конференц-неделя 1 Защита ИДЗ		6	ТК2	20			
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1				20/100			
10	02.11	РД-1 РД-2 РД-3 РД-4	Лекция 9. Классификация линейных интегральных уравнений. Метрические, нормированные и евклидовы пространства Практическое занятие 13. Прямые методы вариационного исчисления. Конечно-разностный метод Эйлера. Метод Рунге Практическое занятие 14. Контрольная работа по теме "Вариационное исчисление" Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Выполнение ИДЗ	2	2			ОСН 3	ЭР 1	
				2				ОСН 2	ЭР 1	
				2		ТК1	20	ОСН 2	ЭР 1	
					9					
								ДОП 5	ЭР 2	
11	09.11	РД-3 РД-4	Лекция 10. Элементы теории линейных операторов. Вполне непрерывный оператор. Самосопряженный оператор. Интегральный оператор Фредгольма Практическое занятие 15. Метрические, нормированные и евклидовы пространства Практическое занятие 16. Линейные операторы. Обратный оператор. Вполне непрерывные операторы. Самосопряженный оператор. Интегральный оператор Фредгольма Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента: Выполнение ИДЗ	2	2			ОСН 3	ЭР 1	
				2				ОСН 4	ЭР 1	
				2				ОСН 2	ЭР 1	
					7					
								ДОП 5	ЭР 2	
12	16.11	РД-3 РД-4	Лекция 11. Существование собственного значения вполне непрерывного самосопряженного оператора. Построение последовательности собственных значений и собственных векторов вполне непрерывного самосопряженного оператора Практическое занятие 17. Собственные значения и собственные векторы вполне непрерывного самосопряженного оператора Практическое занятие 18. Принцип сжимающих отображений. Метод последовательных приближений для уравнения Фредгольма 2-го рода с "малым" λ Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:	2	2			ОСН 4	ЭР 3	
				2				ОСН 1	ЭР 1	
				2				ОСН 2	ЭР 1	
					7					

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Выполнение ИДЗ					ДОП 4	ЭР 2	
13	23.11	РД-3 РД-4	Лекция 12. Характеристические числа и собственные функции интегрального оператора Фредгольма с симметричным непрерывным ядром	2				ОСН 5	ЭР 1	
			Практическое занятие 19. Линейное уравнение Вольтера 2-го рода. Метод последовательных приближений	2				ОСН 1	ЭР 3	
			Практическое занятие 20. Неоднородное уравнение Фредгольма 2-го рода. Метод определителей Фредгольма	2				ОСН 2	ЭР 1	
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		7					
			Выполнение ИДЗ					ДОП 2	ЭР 1	
								ОСН 4	ЭР 1	
14	30.11	РД-3 РД-4	Лекция 13. Теорема Гильберта-Шмидта	2				ОСН 5	ЭР 3	
			Практическое занятие 21. Однородное уравнение Фредгольма 2-го рода. Характеристические числа и собственные функции	2				ОСН 2	ЭР 1	
			Практическое занятие 22. Уравнение Фредгольма 2-го рода с вырожденным ядром. Теоремы Фредгольма	2						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		7					
			Выполнение ИДЗ					ДОП 1	ЭР 2	
								ОСН 2	ЭР 1	
15	07.12	РД-3 РД-4	Лекция 14. Неоднородные уравнения Фредгольма второго рода с симметрическим непрерывным ядром	2				ОСН 4	ЭР 1	
			Практическое занятие 23. Интегральные уравнения Фредгольма 2-го рода с симметричным ядром. Теорема Гильберта-Шмидта	2				ОСН 2	ЭР 1	
			Практическое занятие 24. Интегральные уравнения Фредгольма 1-го рода	2						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		2					
			Выполнение ИДЗ					ДОП 1	ЭР 2	
								ОСН 4	ЭР 3	
16	14.12	РД-3 РД-4	Лекция 15. Принцип сжимающих отображений. Теоремы о неподвижной точке. Уравнение Фредгольма 2-го рода с "малым" λ . Уравнение Вольтера 2-го рода	2				ОСН 5	ЭР 1	
			Практическое занятие 25. Связь линейных дифференциальных уравнений и интегральных уравнений Вольтерра 1 и 2-го рода. Обобщенное уравнение Абеля	2				ОСН 2	ЭР 1	
			Практическое занятие 26. Применение интегральных преобразований к решению интегральных уравнений	2						
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		7					
			Выполнение ИДЗ					ДОП 2	ЭР 2	
								ОСН 1	ЭР 1	
17	21.12	РД-3 РД-4	Лекция 16. Уравнения Фредгольма 2-го рода с вырожденным ядром. Теоремы Фредгольма	2				ОСН 3	ЭР 3	
			Практическое занятие 27. Численные методы решения интегральных уравнений	2				ОСН 2	ЭР 1	
			Практическое занятие 28. Контрольная работа по теме "Интегральные уравнения"	2		ТК1	20			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:		9					
			Выполнение ИДЗ					ДОП 1	ЭР 1	
18	28.12	РД-3 РД-4 РД-5	Конференц-неделя 2							
			Защита ИДЗ		6	ТК2	20			

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2				80 / 100			
			Экзамен (при наличии)				20 / 100			
			Общий объем работы по дисциплине	88	128		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Васильева, А. Б. Интегральные уравнения: учебник / А. Б. Васильева, Н. А. Тихонов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2009. – 160 с.
ОСН 2	Ванько, В. И. Математика в техническом университете: учебник: в 21 выпуск / В. И. Ванько, О. В. Ермошина, Г. Н. Кувыркин. – 3-е изд., испр. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007 – Выпуск 15: Вариационное исчисление и оптимальное управление – 2006. – 488 с.
ОСН 3	Романко, В. К. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления: учебное пособие / В. К. Романко. – 4-е изд. (эл.). – Москва: Лаборатория знаний, 2015. – 347 с.
ОСН 4	Хеннер, В. К. Обыкновенные дифференциальные уравнения, вариационное исчисление, основы специальных функций и интегральных уравнений: учебное пособие / В. К. Хеннер, Т. С. Белозерова, М. В. Хеннер. – Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 320 с.
ОСН 5	Григорьев, В. П. Элементы функционального анализа, интегральные уравнения: учебное пособие для вузов / В. П. Григорьев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах: учебное пособие / А. Б. Васильева, Г. Н. Медведев, Н. А. Тихонов, Т. А. Уразгильдина. – 2-е изд. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 432 с.
ДОП 2	Краснов, М. Л. Интегральные уравнения: учебное пособие / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. – 2-изд., доп. – Москва: Наука, 1976. – 215 с.
ДОП 3	Краснов, М. Л. Вариационное исчисление: учебное пособие для вузов / М. Л. Краснов, Г. И. Макаренко, А. И. Киселев. – Москва: Наука, 1973. – 191 с.
ДОП 4	Методы математической физики. Основы комплексного анализа. Элементы вариационного исчисления и теории обобщенных функций : учебное пособие / В. Г. Багров, В. В. Белов, В. Н. Задорожный, А. Ю. Трифонов; Томский политехнический университет; Томский государственный университет; Московский институт электроники и математики. – Томск: Изд-во НТЛ, 2002. – 672 с.
ДОП 5	Методы математической физики. Уравнения математической физики [Т. 2, ч. 2]: учебное пособие для вузов / В. Г. Багров, В. В. Белов, В. Н. Задорожный, А. Ю. Трифонов; Томский политехнический университет; Томский государственный университет; Московский институт электроники и математики. – Томск: Изд-во НТЛ, 2002. – 646 с.

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1	Электронная библиотека ММФ МГУ	http://www.lib.mexmat.ru
ЭР 2	Общероссийский математический портал	http://www.mathnet.ru
ЭР 3	Библиотека по естественным наукам РАН	http://www.benran.ru
ЭР 4	Научно-образовательный сайт EqWorld – Мир математических уравнений	http://eqworld.ipmnet.ru
ЭР 5	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru
№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		
ВР 2		
ВР 3		
ВР 4		
ВР 5		

Составил:
«31» августа 2020 г.

 (Мягкий А.Н.)

Согласовано:

Зав. кафедрой – руководитель
отделения на правах кафедры

Отделение экспериментальной физики ИЯТШ  (Лидер А.М.)
«31» августа 2020 г.