

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 «Методы функционального анализа в моделировании сложных систем» по направлению <i>01.04.02</i> <i>Прикладная математика и информатика</i>	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов		Практ. занятия	-	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	32	час.
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работ	48	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		CPC	60	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		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	знать основные понятия и определения функционального анализа, методов математического моделирования сложных систем и их численной реализации;	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-3.2
РД2	владеть навыками решения основных задач функционального анализа;	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-3.2
РД3	Владеть навыками решения прикладных задач математического моделирования объектов и явлений	И.УК(У)-1.1 И.ОПК(У)-2.1 И.ОПК(У)-3.1 И.ОПК(У)-3.2

**Оценочные мероприятия:
Для дисциплин с формой контроля - экзамен**

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			80
ТК1	Защита отчета по лабораторной работе	10	64
ТК2	Контрольная работа	1	16
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. Функциональный анализ как аппарат исследования математических моделей в прикладных задачах							
1	РД1, РД2	Лекция 1. Предмет и задачи курса функционального анализа. Понятие топологического пространства. База топологии. Аксиомы счетности. Метрические пространства. Замечательные неравенства. Примеры метрических пространств. Множества в метрических пространствах.	2	2			ОСН 2 - 3		
1	РД1, РД2	Лабораторная работа 1. Метрические пространства.	2	2	ТК1	4	ОСН 2 - 3		
2	РД1, РД2	Лабораторная работа 2. Сходимость в метрическом пространстве.	2	2	ТК1	4	ОСН 2 - 3		
3	РД1, РД2	Лекция 2. Сходимость в метрическом пространстве. Полные метрические пространства. Принцип вложенных шаров. Сепарабельные пространства. Топология метрического пространства. Метризуемость топологических пространств.	2	2			ОСН 2 - 3		
3-4	РД1, РД2	Лабораторная работа 3. Применение принципа сжимающих отображений.	4	4	ТК1	8	ОСН 2 - 3		
5	РД1, РД2	Лекция 3. Линейные нормированные пространства. Принцип сжимающих отображений Банаха. Линейные операторы в линейных нормированных пространствах. Принцип равномерной ограниченности. Теорема Банаха-Штейнгауза.	2	2			ОСН 2 - 3		
5-6	РД1, РД2	Лабораторная работа 4. Ограниченность и непрерывность операторов в нормированных пространствах.	4	4	ТК1	8	ОСН 2 - 3		
7	РД1, РД2	Лекция 4. Обратный оператор. Непрерывно обратимые операторы. Теорема Банаха об обратном операторе. Гильбертово пространство. Проекция элементов в гильбертовых пространствах. Теорема о проекции.	2	2			ОСН 2 - 3		
7	РД1, РД2	Лабораторная работа 5. Нахождение обратного оператора в нормированных пространствах.	2	2	ТК1	4	ОСН 2 - 3		
8	РД1, РД2	Лабораторная работа 6. Проекция элементов в гильбертовых пространствах. Ряды Фурье по ОНС.	2	2	ТК1	4	ОСН 2 - 3		
9	РД1, РД2	Конференц-неделя 1							
		Контролирующие мероприятия.	2	4					
		СРС		2			ОСН 2-3 ДОП2		
		Всего по контрольной точке (аттестации) 1	24	30		32			
10	РД1, РД2	Лекция 5. Резольвентное множество и спектр линейного оператора. Фредгольмовы операторы. Спектры вполне непрерывных и самосопряженных операторов.	2	2			ОСН 2 - 3		
10-11	РД1, РД2	Лабораторная работа 7. Спектры линейных операторов. Методы решения интегральных уравнений. Применение теорем Фредгольма.	4	4	ТК1	8	ОСН 2 - 3		
		Раздел 2. Математическое моделирование сложных систем							
12	РД1, РД3	Лекция 6. Математические модели и их классификация. Этапы и принципы построения математической модели. Типовые математические	2	2			ОСН 1		

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
		схемы. Формализация и алгоритмизация процесса функционирования сложных систем.							
12-13	РД1, РД3	Лабораторная работа 8. Метод конечных разностей конечных элементов и конечного объема.	4	4	ТК1	8	ОСН 1		
14	РД1, РД3	Лекция 7. Математические модели нелинейной динамики. Возможности и ограничения методов нелинейной динамики для сложных систем. Методы нелинейной динамики и динамического моделирования при решении прикладных задач.	2	2			ОСН 1		
14-15	РД1, РД3	Лабораторная работа 9. Построение вычислительных моделей в COMSOL MULTIPHYSICS.	4	4	ТК1	8	ОСН 1		
16	РД1, РД3	Лекция 8. Математические и физические основы математического моделирования процессов переноса.	2	2			ОСН 1		
16-17	РД1, РД3	Лабораторная работа 10. Моделирование задач теплопроводности для однородного тела в программном пакете COMSOL MULTIPHYSICS.	4	4	ТК1	8	ОСН 1		
18	РД1, РД3	Конференц-неделя 2							
		Контрольная работа.	2	4	ТК2	16			
		СРС		2			ОСН 1, ДОП1		
		Консультационное занятие	2	2					
		Всего по контрольной точке (аттестации) 2	48	60		Max80			
		Экзамен	20		ПА1	Max20	ОСН 1 - ОСН 3 ДОП1-2		
		Общий объем работы по дисциплине				max100			

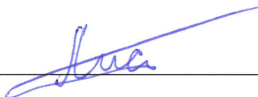
Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Коваленко, А. В.. Математическое моделирование физико-химических процессов в среде Comsol Multiphysics 5.2 [Электронный ресурс] / Коваленко А. В., Узденова А. М., Уртенев М. Х., Никоненко В. В.. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 228 с..
ОСН 2	Филимоленкова, Н.В. Конспект лекций по функциональному анализу : учебное пособие / Н.В. Филимоленкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 176 с.
ОСН 3	Филимоленкова, Н.В. Сборник задач по функциональному анализу : учебное пособие / Н.В. Филимоленкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 240 с.
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Сташков, Владимир Николаевич. Практикум по решению инженерных задач математическими методами : учебное пособие / В. Н. Осташков. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. — 200 с.

ДОП 2	Колмогоров, Андрей Николаевич. Элементы теории функций и функционального анализа / А. Н. Колмогоров, С. В. Фомин. — 7-е изд. — Москва: Физматлит, 2006. — 572 с.
-------	--

Составил:

« 31 » 08 2020 г.

 (Лисок А.Л.)

Согласовано:

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

 /Лидер А.М./