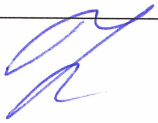
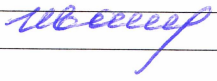
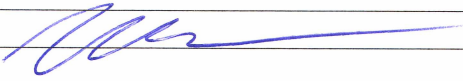


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Направление подготовки/ специальность	18.04.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология топлива и газа		
Специализация	Химическая технология топлива и газа		
Уровень образования	высшее образование — магистр		
Курс	2	семестр	3
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой -
руководитель Отделения
химической инженерии на
правах кафедры
Руководитель ООП
Преподаватель

	Е.И. Короткова
	Е.Н. Ивашкина
	Э.Д. Иванчина 

2020 г.

1. Роль дисциплины «Компьютерные моделирующие системы в химической технологии» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Технология подготовки нефти и газа	3	ДПК(У)-1	Готовность к решению профессиональных производственных задач – контролю технологического процесса, разработке параметров проведения технологического процесса, разработке технологических расходных коэффициентов сырья и материалов, энергоресурсов, к выбору основного и вспомогательного оборудования	ДПК(У)-1.35	Знает методы построения физико-химических моделей для оптимизации действующих и проектирования ХТП
				ДПК(У)-1.У5	Умеет применять методы вычислительной математики для расчета, проектирования, моделирования и оптимизации процессов химической технологии
				ДПК(У)-1.В5	Владеет методами статистики и моделирования для обработки промышленных данных; пакетами прикладных программ для моделирования ХТП
		ПК(У)-2	Готовность к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи	ПК(У)-2.35	Знает о современных методах приближенного решения наиболее характерных задач компьютерной химии; о методах решения уравнений математического описания химических процессов; о математических моделях простейших систем и процессов в химии и технологии; методы хранения информации, ее обработки и передачи.
				ПК(У)-2.У5	Умеет использовать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; решать системы уравнений математического описания; проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели.
				ПК(У)-2.В5	Владеет методами исследования моделей с учетом их иерархической структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов; методами обработки экспериментальных данных, включая пакеты

Элемент образовательной программы (дисциплина)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
					современных прикладных программ; методами численного решения алгебраических уравнений; методами программирования и использования возможностей вычислительной техники и программного обеспечения.

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Знать о современных методах приближенного решения наиболее характерных задач компьютерной химии и о методах решения уравнений математического описания химических процессов	ПК(У)-2.35	Раздел (модуль) 1. Системный анализ химических производств	- Опрос по материалам лекции - Защита лабораторной работы - Экзамен
РД2	Знать о математических моделях простейших систем и процессов в химии и технологии и о методах хранения информации, ее обработки и передачи	ДПК(У)-1.35	Раздел (модуль) 2. Методология энерго- и ресурсосбережения каталитических процессов нефтепереработки	- Опрос по материалам лекции - Защита лабораторной работы - Экзамен
РД3	Уметь использовать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики	ПК(У)-2.У5	Раздел 4. (модуль) Оптимизация работы промышленных установок	- Опрос по материалам лекции - Контрольная работа - Защита лабораторной работы - Экзамен
РД4	Уметь решать системы уравнений математического описания и проводить необходимые расчеты в рамках построенной модели	ДПК(У)-1.У5	Раздел (модуль) 3. Интеллектуальные системы в химии и химической технологии	- Опрос по материалам лекции - Контрольная работа - Реферат - Защита лабораторной работы - Экзамен
РД5	Владеть исследованиями моделей с учетом их иерархической структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов. Уметь пользоваться методами обработки экспериментальных данных, включая пакеты современных прикладных программ	ПК(У)-2.В5	Раздел (модуль) 3. Интеллектуальные системы в химии и химической технологии	- Опрос по материалам лекции - Контрольная работа - Реферат - Защита лабораторной работы - Экзамен

РД6	Владеть методами численного решения алгебраических уравнений и методами программирования и использования возможностей вычислительной техники и программного обеспечения	ДПК(У)-1.В5	Раздел 4. (модуль) Оптимизация работы промышленных установок	• Опрос по материалам лекции • Контрольная работа • Защита лабораторной работы • Экзамен
-----	---	-------------	--	---

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов

0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям
----------	--------	------------	---

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос по материалам лекции	1. Перечислить процессы дезактивации катализаторов. 2. Описать процесс спекания катализатора. 3. Привести группы математических моделей отравления катализаторов. 4. Механизмы коксообразования.
2.	Контрольная работа	Пример билета: 1. Интегрально-гипотетический принцип синтеза ХТС. 2. Методы оптимизации реакторных систем.
3.	Реферат	Анализ современного состояния подходов к математическому моделированию процессов изомеризации.
		Анализ современного состояния подходов к математическому моделированию процесса сульфирования алкилбензола.
		Анализ современного состояния подходов к математическому моделированию процесса алкилирования бензола.
		Анализ современного состояния подходов к математическому моделированию процесса биоформинга.
		Методы многокритериальной оценки альтернатив.
		Статистические модели принятия решений.
4.	Защита лабораторной работы	1. Назначение процесса дегидрирования. 2. Основные параметры проведения процесса дегидрирования. 3. Технологическая схема процесса. 4. Схема коксообразования в процессе дегидрирования высших углеводородов. 5. Формализованная схема превращений углеводородов в процессе дегидрирования. 6. Оптимизация и прогнозирование работы реактора дегидрирования с использованием модели.
5.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1. Расчет оптимальной активности катализатора. 2. Математические модели дезактивации катализаторов. 3. Математическая модель процесса отравления катализатора. 4. Расчет концентрации кокса. 5. Термическая дезактивация катализаторов.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		6. Методы агрегирования многокомпонентных смесей. 7. Схема коксообразования в процессе дегидрирования высших углеводов. 8. Сценарии для обучения инженерно-технического персонала установки каталитического крекинга нефтяного сырья. 9. Сценарии для обучения инженерно-технического персонала каталитической депарафинизации нефтяного сырья. 10. Сценарии для обучения инженерно-технического персонала установки каталитического риформинга нефтяного сырья. 11. Сценарии для обучения инженерно-технического персонала каталитической изомеризации нефтяного сырья.

6. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос в конце лекции (	Проводится в конце каждой лекции в электронном курсе. За верный ответ на вопросы теста студенты получают баллы.
2.	Контрольные работы	Самостоятельное написание ответов на теоретические вопросы и решение задачи в заданный временной аудиторный интервал времени. Критерий оценки – правильность решения (оценивание в баллах согласно рейтинг-плану).
3.	Реферат	Тема реферата выбирается студентом из списка, предложенного преподавателем. Три критерия оценки (защиты) реферата: полнота раскрытия темы, авторской подход в представлении материала и оформление (соответствие ГОСТ).
4.	Защита лабораторной работы	Проводится в виде индивидуального собеседования после выполнения и представления отчета по лабораторной работе. Защита представляет ответы на вопросы, связанные с методикой проведения лабораторной работы, анализом и обработкой полученных результатов. За выполнение и защиту лабораторной работы студенты получают баллы (количество баллов указано в рейтинг-плане дисциплины).
5.	Экзамен	После выполнения всех заданий студент допускается к сдаче экзамена. Устный ответ (с использованием подготовленного письменного материала) на индивидуальный экзаменационный билет, содержащий два теоретических вопроса и задачу. Максимальное количество баллов за экзамен - 20. Оценка формируется, как результирующая: количество баллов, набранное в семестре плюс количество баллов за экзамен.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
2020/2021 учебный год

ОЦЕНКИ			Дисциплина	Лекции	16	час.
«Отлично»	A	90 - 100 баллов	<i>«КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИРУЮЩИЕ СИСТЕМЫ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ»</i> направление <i>18.04.01 Химическая технология</i>	Практ. занятия	32	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
	C	70 – 79 баллов		Всего ауд. работа	64	час.
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		CPC	152	час.
	E	55 – 64 баллов		ИТОГО	216	час.
Зачтено	P	55 - 100 баллов			6	з.е.
Неудовлетворительно/ незачтено	F	0 - 54 баллов				

Результаты обучения по дисциплине:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код составляющий результатов освоения дисциплины
Код	Наименование	
РД1	Знать о современных методах приближенного решения наиболее характерных задач компьютерной химии и о методах решения уравнений математического описания химических процессов	ПК(У)-2.35
РД2	Знать о математических моделях простейших систем и процессов в химии и технологии и о методах хранения информации, ее обработки и передачи	ДПК(У)-1.35
РД3	Уметь использовать основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики	ПК(У)-2.У5
РД4	Уметь решать системы уравнений математического описания и проводить	ДПК(У)-1.У5

	необходимые расчеты в рамках построенной модели	
РД5	Владеть исследованиями моделей с учетом их иерархической структуры и оценкой пределов применимости полученных результатов. Уметь пользоваться методами обработки экспериментальных данных, включая пакеты современных прикладных программ	ПК(У)-2.B5
РД6	Владеть методами численного решения алгебраических уравнений и методами программирования и использования возможностей вычислительной техники и программного обеспечения	ДПК(У)-1.B5

Оценочные мероприятия:

Для дисциплин с формой контроля – экзамен			
Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
Текущий контроль:			
П	Посещение занятий	8	4
ТК1	Выполнение практической работы	2	29
ТК2	Выполнение лабораторной работы	2	29
ТК3	Контрольная работа	1	9
ТК4	Реферат	1	9
ИТОГО			80

Дополнительные баллы

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

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		РД5	Лекция 1. Системный анализ химических производств. Введение. Предмет и задачи курса, его связь с другими дисциплинами. Разработка компьютерных систем в науке и образовании.	2	2	П	0,5	ОСН1		
			Практика 1. Построение баз данных для компьютерных моделирующих систем в химической технологии.	2	5	ТК1	1	ОСН1		
			Лабораторная работа 1. Многокритериальный анализ и оптимизация процессов каталитического риформинга, изомеризации, дегидрирования, депарафинизации и алкилирования.	2	4	ТК2	3	ДОП1		
2		РД6	Практика 1. Построение баз данных для компьютерных моделирующих систем в химической технологии.	2	5	ТК1	2	ОСН1		
3		РД1	Лекция 2. Системный многокритериальный анализ эффективности функционирования химических производств.	2	2	П	0,5	ОСН2		
			Практика 1. Построение баз данных для компьютерных моделирующих систем в химической технологии.	2	5	ТК1	2	ОСН3		
			Лабораторная работа 1. Многокритериальный анализ и оптимизация процессов каталитического риформинга, изомеризации, дегидрирования, депарафинизации и алкилирования.	2	4	ТК2	4	ДОП1		
4		РД1	Практика 1. Построение баз данных для компьютерных моделирующих систем в химической технологии.	2	5	ТК1	2	ДОП3		
			Лабораторная работа 1. Многокритериальный анализ и оптимизация процессов каталитического риформинга, изомеризации, дегидрирования, депарафинизации и алкилирования.		5	ТК2		ДОП2		
5		РД1	Лекция 3. Методология энерго- и ресурсосбережения каталитических процессов нефтепереработки. Классификация методов многокритериальной оптимизации энерго- и ресурсосберегающих процессов и систем.	2	2	П	0,5	ДОП3		
			Практика 1. Построение баз данных для компьютерных моделирующих систем в химической технологии.	2	5	ТК1	1	ДОП3		
			Лабораторная работа 1. Многокритериальный анализ и оптимизация процессов каталитического риформинга, изомеризации, дегидрирования, депарафинизации и алкилирования.	2	5	ТК2	3	ДОП1		
6		РД1	Практика 1. Построение баз данных для компьютерных моделирующих систем в химической технологии.	2	5	ТК1	2	ДОП3		
			Лабораторная работа 1. Многокритериальный анализ и оптимизация процессов каталитического риформинга, изомеризации, дегидрирования, депарафинизации и алкилирования.		5	ТК2		ДОП1		
7		РД2	Лекция 4. Методология энерго- и ресурсосбережения многокомпонентных	2	2	П	0,5	ОСН2		

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
			<i>каталитических процессов нефтепереработки.</i>							
			Практика 1. Построение баз данных для компьютерных моделирующих систем в химической технологии.	2	5	ТК1	2			
			Лабораторная работа 1. Многокритериальный анализ и оптимизация процессов каталитического риформинга, изомеризации, дегидрирования, депарафинизации и алкилирования.	2	5	ТК2	4	ДОП2		
8		РД2	Практика 1. Построение баз данных для компьютерных моделирующих систем в химической технологии.	2	5	ТК1	2	ОСН2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:					ДОП1		
9			Конференц-неделя 1							
			Реферат			ТК4	9	ДОП3		
			Всего по контрольной точке (аттестации) 1	32	76		39			
10		РД5	Лекция 5. <i>Интеллектуальные системы в химии и химической технологии. Теоретические основы построения интеллектуальных систем оптимизации и организации энерго- и ресурсосбережения процессов химической технологии.</i>	2	2	П	0,5	ОСН2		
			Практика 2. Построение компьютерных тренажеров для промышленных процессов нефтепереработки.	2	5	ТК1	1	ДОП3		
			Лабораторная работа 2. Разработка сценариев обучения на компьютерных тренажерах.	2	4	ТК2	4	ДОП2		
11		РД5	Практика 2. Построение компьютерных тренажеров для промышленных процессов нефтепереработки.	2	5	ТК1	2	ДОП3		
12		РД3	Лекция 6. <i>Интеллектуальные системы в химии и химической технологии. Базы данных. Базы знаний. Модели для представления знаний.</i>	2	2	П	0,5	ОСН2		
			Практика 2. Построение компьютерных тренажеров для промышленных процессов нефтепереработки.	2	5	ТК1	2	ДОП3		
			Лабораторная работа 2. Разработка сценариев обучения на компьютерных тренажерах.	2	4	ТК2	4	ДОП2		
13		РД4	Практика 2. Построение компьютерных тренажеров для промышленных процессов нефтепереработки.	2	5	ТК1	2	ОСН2		
			Лабораторная работа 2. Разработка сценариев обучения на компьютерных тренажерах.		5	ТК2		ДОП2		
14		РД1	Лекция 7. <i>Оптимизация работы промышленных установок. Оптимизация работы промышленных установок. Оценка эффективности работы установок в условиях равновесия спроса и предложения продукции на рынке. Построение интеллектуальных систем.</i>	2	2	П	0,5	ОСН2		
			Практика 2. Построение компьютерных тренажеров для промышленных процессов нефтепереработки.	2	5	ТК1	2	ДОП3		

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
			Лабораторная работа 2. Разработка сценариев обучения на компьютерных тренажерах.	2	5	ТК2	3	ДОП2		
15		РД1	Практика 2. Построение компьютерных тренажеров для промышленных процессов нефтепереработки.	2	5	ТК1	2	ОСН2		
			Лабораторная работа 2. Разработка сценариев обучения на компьютерных тренажерах.		5	ТК2		ДОП2		
16		РД1	Лекция 8. Расчет, оптимизация и прогнозирование химических производств. Общие вопросы дезактивации катализатора. Классификация процессов дезактивации. Отравление бифункциональных катализаторов. Коксообразование на поверхности катализатора. Физическая дезактивации катализатора.	2	2	П	0,5	ДОП3		
			Практика 2. Построение компьютерных тренажеров для промышленных процессов нефтепереработки.	2	5	ТК1	2	ДОП3		
			Лабораторная работа 2. Разработка сценариев обучения на компьютерных тренажерах.	2	5	ТК2	4	ДОП2		
17		РД2	Практика 2. Построение компьютерных тренажеров для промышленных процессов нефтепереработки.	2	5	ТК1	2	ОСН2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
18			Конференц-неделя 2							
			Контрольная работа			ТК3	9	ДОП3		
			Всего по контрольной точке (аттестации) 2	64/ 64	152/15 2		80 / 100			
			Экзамен				20 / 100			
			Общий объем работы по дисциплине	64	152		100			

Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Методы оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем нефтеперерабатывающих производств : учебное пособие [Электронный ресурс] / Э. Д. Иванчина [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 4.1 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m016.pdf
ОСН 2	Проблемно-ориентированная информатика химко-технологических процессов : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Кравцов [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.06 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m257.pdf
№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Технология и математическое моделирование реакционных процессов переработки высших парафинов в линейные алкилбензолы : учебное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Кравцов [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 3.2 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m316.pdf
ДОП 2	Компьютерное прогнозирование работы промышленных катализаторов процессов риформинга и изомеризации углеводородов бензиновой фракции : учебное пособие

	[Электронный ресурс] / А. В. Кравцов [и др.]; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.4 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. Схема доступа: http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m32.pdf
ДОП 3	Системный анализ химико-технологических процессов: учебное пособие / А. В. Кравцов [и др.]; Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2008. — 96 с.: ил.. — Библиогр.: с. 95. Схема доступа: http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C169681

Составил:

«25» июня 2020 г.


(Э.Д. Иванчина)

Согласовано:

Заведующий кафедрой - руководитель Отделения
химической инженерии на правах кафедры

«25» июня 2020 г.


(Е.И. Короткова)