

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЯТШ

О.Ю. Долматов
«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ЛИНЕЙНЫЕ И НЕЛИНЕЙНЫЕ УРАВНЕНИЯ ФИЗИКИ

Направление подготовки/ специальность	03.03.02 Физика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Физика конденсированного состояния		
Специализация	Физика конденсированного состояния		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3,4	семестр	6,7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3/3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	32	
	Практические занятия	64	
	Лабораторные занятия	–	
	ВСЕГО	96	
Самостоятельная работа, ч		120	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Зачет (6,7 сем)	Обеспечивающее подразделение	ОЭФ
Заведующий кафедрой – руководитель отделения			Лидер А.М.
на правах кафедры			Склярова Е.А.
Руководитель ООП			Мягкий А.Н.
Преподаватель			

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	РЗ	ОПК(У)-2.B1	Владеет математическим аппаратом алгебры и дифференциального исчисления функции одной и нескольких переменных для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и геометрических задач
			ОПК(У)-2.B2	Владеет аппаратом интегрального исчисления и методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических явлений и процессов
			ОПК(У)-2.B3	Владеет аппаратом комплексного и операционного анализа и теорией рядов для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов
			ОПК(У)-2.Y1	Умеет применять линейную и векторную алгебру, строить геометрические образы, проводить исследования функций одной и нескольких переменных при решении инженерных задач
			ОПК(У)-2.Y2	Умеет интегрировать элементарные, кусочно-заданные и разрывные функции, применять интегрирование для решения прикладных геометрических и физических задач
			ОПК(У)-2.Y3	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения первого и высших порядков
			ОПК(У)-2.Y4	Умеет применять аппарат теории числовых и функциональных рядов, инструменты комплексного и операционного анализа при решении инженерных задач
			ОПК(У)-2.31	Знает базовые понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, теории пределов, дифференциального исчисления
			ОПК(У)-2.32	Знает базовые понятия и методы интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных
			ОПК(У)-2.33	Знает основы теории и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений
			ОПК(У)-	Знает базовые законы, понятия и методы теории

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
			2.34	рядов, комплексного и операционного анализа

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Код	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Компетенция
	Наименование	
РД-1	Владеть методами решения некоторых классов дифференциальных уравнений в частных производных первого и второго порядков.	ОПК(У)-2
РД-2	Владеть методами решения начальной, краевой и смешанной задач для классических уравнений: волнового, теплопроводности и Лапласа.	ОПК(У)-2
РД-3	Знать основные специальные функции, применяемые при решении уравнений с частными производными второго порядка.	ОПК(У)-2
РД-4	Владеть методами решения задач математической физики с использованием ортогональной системы специальных функций.	ОПК(У)-2
РД-5	Владеть навыками использования математического аппарата теории дифференциальных уравнений в частных производных для решения физических задач.	ОПК(У)-2

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности ¹	Объем времени, ч.
Раздел 1. Дифференциальные уравнения в частных производных 1-го и 2-го порядков в задачах математической физики	РД-1, РД-2, РД-5	Лекции	4
		Практические занятия	8
		Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	30
Раздел 2. Методы решения задач математической физики без использования специальных функций	РД-1, РД-2, РД-5	Лекции	12
		Практические занятия	24
		Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	30
Раздел 3. Специальные функции	РД-3, РД-4, РД-5	Лекции	8
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	30
Раздел 4. Методы решения задач математической физики с использованием специальных функций	РД-3, РД-4, РД-5	Лекции	8
		Практические занятия	16
		Лабораторные занятия	–
		Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

¹ Общая трудоёмкость контактной работы и виды контактной работы в соответствии учебным планом

Раздел 1. Дифференциальные уравнения в частных производных 1-го и 2-го порядков в задачах математической физики

Квазилинейные дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка. Характеристические уравнения. Решение дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка с помощью характеристик. Задача Коши для линейных дифференциальных уравнений в частных производных 1-го порядка. 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. Канонические формы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Частные методы нахождения общего решения канонической формы. Решение задачи Коши для уравнений в частных производных 2-го порядка с двумя независимыми переменными. Уравнения с частными производными в физических задачах на примерах колебательных процессов, диффузии и теплопроводности, стационарных процессов. Постановка начальных и краевых задач для уравнений математической физики. Задача Коши. Задача Штурма – Лиувилля. Корректность постановки задач математической физики.

Темы лекций:

1. Квазилинейные дифференциальные уравнения в частных производных 1-го порядка. Задача Коши.
2. Классификация уравнений в частных производных 2-го порядка. Каноническая форма уравнений.

Темы практических занятий:

1. Квазилинейные уравнения в частных производных 1-го порядка. Нахождение общего решения и решение задачи Коши.
2. Классификация уравнений в частных производных 2-го порядка и их канонические формы. Приведение уравнений к каноническому виду.
3. Решение задачи Коши для уравнения в частных производных 2-го порядка относительно функции двух аргументов.
4. Контрольная работа по теме “Дифференциальные уравнения в частных производных”.

Раздел 2. Методы решения задач математической физики без использования специальных функций

Задача Коши для одномерного однородного и неоднородного уравнения Даламбера. Формула Даламбера. Принцип Дюамеля. Метод Даламбера для полупрямой и конечного отрезка. Ортогональные системы функций. Задача Штурма-Лиувилля для обыкновенного дифференциального уравнения, спектр собственных значений, собственные функции и их свойства. Смешанная задача для одномерного волнового уравнения с однородными граничными условиями. Метод Фурье. Смешанная задача для одномерного уравнения теплопроводности с однородными граничными условиями. Метод Фурье. Решение смешанной задачи для одномерного неоднородного волнового уравнения с неоднородными граничными условиями методом разделения переменных. Решение смешанной задачи для одномерного неоднородного уравнения теплопроводности с неоднородными граничными условиями методом разделения переменных. Разделение переменных в уравнениях Лапласа и Гельмгольца в прямоугольной области при решении задач Дирихле и Неймана. Решение первой и второй краевых задач для круга методом разделения переменных. Представление решения в виде интегралов Пуассона и Дини. Нахождение гармонической функции в кольце и круговом секторе методом разделения переменных. Решение задачи о колебаниях прямоугольной мембраны методом Фурье. Применение операционного метода (интегрального преобразования Лапласа) при решении дифференциальных уравнений в

частных производных 2-го порядка гиперболического и параболического типов. Метод функции Грина при решении уравнений эллиптического и параболического типов. Дельта-функция и ее свойства. Свойства функции Грина. Формулы Грина. Решение задачи Дирихле для круга и полуплоскости методом функции Грина. Задача Коши для однородного уравнения теплопроводности и решение ее с помощью функции Грина (формула Пуассона). Решение задачи Коши для уравнения Даламбера методом спуска в 2-х мерном пространстве (формула Пуассона).

Темы лекций:

1. Задача Коши для одномерного однородного и неоднородного уравнения Даламбера. Принцип Дюамеля.
2. Ортогональные системы функций. Задача Штурма-Лиувилля для обыкновенного дифференциального уравнения.
3. Смешанная задача для одномерного волнового уравнения и уравнения теплопроводности. Метод Фурье.
4. Решение первой и второй краевых задач для круга. Интеграл Пуассона и Дини.
5. Метод функции Грина при решении уравнений эллиптического и параболического типов.
6. Задача Коши для однородного уравнения теплопроводности и решение ее с помощью функции Грина.

Темы практических занятий:

1. Решение задачи Коши для одномерного однородного и неоднородного уравнения Даламбера методом распространяющихся волн.
2. Решение задач Штурма-Лиувилля. Ряд Фурье по системе собственных функций задачи.
3. Решение одномерного однородного волнового уравнения и уравнения теплопроводности с однородными граничными условиями методом разделения переменных.
4. Решение одномерного неоднородного волнового уравнения и уравнения теплопроводности с неоднородными граничными условиями методом разделения переменных.
5. Решение дифференциальных уравнений в частных производных 2-го порядка операционным методом.
6. Контрольная работа по теме “Смешанная задача. Метод Фурье”.
7. Разделение переменных в уравнении Лапласа в круге.
8. Разделение переменных в уравнении Лапласа в прямоугольнике.
9. Решение задачи о колебаниях прямоугольной мембраны методом Фурье.
10. Контрольная работа по теме “Краевые задачи уравнения Лапласа”.
11. Решение задачи Дирихле и задачи Коши для однородного уравнения теплопроводности методом функции Грина (формула Пуассона).
12. Решение задачи Коши для уравнения Даламбера методом спуска в 2-х мерном пространстве (формула Пуассона).

Раздел 3. Специальные функции

Основные и обобщенные функции. Свойства обобщенных функций и действия над ними. Дельта-функция Дирака и ее свойства. Дельтаобразные последовательности. Гамма- и бета- функции. Определения и основные свойства. 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. 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. Ряды Фурье-Бесселя и Дини. Полиномы Лежандра. Формула Родрига. Интеграл Шлефли. Рекуррентные соотношения для полиномов Лежандра. Ортогональность полиномов Лежандра. Ряд Фурье-Лежандра. Присоединенные функции Лежандра. Сферические функции. Производящая функция полиномов Эрмита. Формула Родрига. Рекуррентные соотношения для полиномов Эрмита. Ортогональность полиномов Эрмита. Ряд Фурье-Эрмита.

Темы лекций:

1. Основные и обобщенные функции. Дельта-функция Дирака.
2. Уравнение Бесселя. Функции Бесселя 1-го рода и их свойства. Функции Бесселя 2-го и 3-го рода.
3. Задача Штурма-Луивилля для уравнения Бесселя. Ряды Фурье-Бесселя и Дини.
4. Полиномы Лежандра. Ортогональность полиномов Лежандра. Ряд Фурье-Лежандра. Присоединенные функции Лежандра. Сферические функции.

Темы практических занятий:

1. Обобщенные функции и действия над ними. Дельта-функция Дирака и ее свойства.
2. Гамма-функция и действия с ней. Бета-функция и действия с ней.
3. Функции Бесселя и действия над ними.
4. Ряды Фурье-Бесселя и Дини. Задача Штурма-Лиувилля для уравнения Бесселя.
5. Полиномы Лежандра и действия над ними.
6. Ряд Фурье-Лежандра. Присоединенные функции Лежандра. Сферические функции.
7. Полиномы Эрмита, Лагерра и действия над ними.
8. Контрольная работа по теме “Функции Бесселя. Ортогональные полиномы”.

Раздел 4. Методы решения задач математической физики с использованием специальных функций
--

Решение задачи о колебаниях круглой мембраны методом Фурье. Разделение переменных в уравнении Лапласа в цилиндрической системе координат. Разделение переменных в уравнении Гельмгольца в полярных координатах. Решение задачи об остывании цилиндра методом Фурье. Разделение переменных в уравнениях Лапласа и Гельмгольца в сферических координатах. Решение задачи об остывании шара методом Фурье. Разделение переменных в уравнении Шредингера. Линейный гармонический осциллятор. Ротатор. Движение электрона в кулоновском поле. Понятие о нелинейных уравнениях математической физике. Метод конечных разностей для решения задачи Дирихле. Метод конечных разностей для уравнения теплопроводности.

Темы лекций:

1. Разделение переменных в уравнении Лапласа в цилиндрической системе координат.
2. Разделение переменных в уравнении Гельмгольца в полярных координатах.
3. Разделение переменных в уравнениях Лапласа и Гельмгольца в сферических координатах.
4. Понятие о нелинейных уравнениях математической физике.

Темы практических занятий:

1. Решение методом разделения переменных смешанной задачи с одномерным неоднородным волновым уравнением, содержащим бесселевы функции.
2. Решение задачи о колебаниях круглой мембраны методом Фурье.
3. Решение задачи Дирихле для конечного цилиндра методом Фурье.
4. Решение краевых задач для уравнения Гельмгольца методом Фурье.
5. Решение задачи об остывании цилиндра методом Фурье.
6. Решение задачи Дирихле для шара методом Фурье.

7. Решение задачи об остывании шара методом Фурье.
8. Контрольная работа по теме “Решения задач математической физики с использованием ортогональной системы специальных функций”.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий и домашних контрольных работ;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Мартинсон, Л. К. Математика в техническом университете: учебник: в 21 выпуск / Л. К. Мартинсон, Ю. И. Малов. – 4-е изд., стер. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007 – Выпуск 12: Дифференциальные уравнения математической физики – 2011. – 367 с. – ISBN 978-5-7038-3539-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/106547>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ильин, А. М. Уравнения математической физики: учебное пособие / А. М. Ильин. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 192 с. – ISBN 978-5-9221-1036-5. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/2181>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Сабитов, К. Б. Уравнения математической физики: учебник / К. Б. Сабитов. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 352 с. – ISBN 978-5-9221-1483-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/59660>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Владимиров, В. С. Уравнения математической физики : учебник для вузов / В. С. Владимиров, В. В. Жаринов. – 2-е изд., стер. – Москва: Физматлит, 2008. – 400 с. – Текст: непосредственный. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C157944>
5. Кудряшов, Н. А. Методы нелинейной математической физики: Учебное пособие / Н.А. Кудряшов. – Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 368 с. – ISBN 978-5-91559-088-4. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/247670>. – Режим доступа: по подписке.

Дополнительная литература

1. Методы математической физики. Специальные функции: 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. – 352 с.: ил. – Текст: непосредственный. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C45151>
2. 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. – Текст: непосредственный.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C46287>

3. Горюнов, А. Ф. Методы математической физики в примерах и задачах. В 2 т. Т. I: учебное пособие / А. Ф. Горюнов. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. – 872 с. – ISBN 978-5-9221-1641-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/71999>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Горюнов, А. Ф. Методы математической физики в примерах и задачах. В 2 т. Т. II: учебное пособие / А. Ф. Горюнов. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2015. – 772 с. – ISBN 978-5-9221-1650-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/72000>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Шаповалов, А. В. Введение в нелинейную физику: учебное пособие / А. В. Шаповалов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2002. – 129 с. – Текст: непосредственный.

<http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/advanced/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C49092>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Профессиональные Базы данных:

1. Электронная библиотека ММФ МГУ – <http://www.lib.mexmat.ru>
2. Общероссийский математический портал – <http://www.mathnet.ru>
3. Библиотека по естественным наукам РАН – <http://www.benran.ru>
4. Научно-образовательный сайт EqWorld – Мир математических уравнений – <http://eqworld.ipmnet.ru>
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic;
2. 7-Zip;
3. Adobe Acrobat Reader DC;
4. Adobe Flash Player;
5. Google Chrome;
6. Mozilla Firefox ESR;
7. Tracker Software PDF-XChange Viewer;
8. WinDjView;
9. Cisco Webex Meetings;
10. Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Тумба стационарная - 1 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.

	412	
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 418	Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 421	Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 409	Комплект учебной мебели на 18 посадочных мест
5.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 422	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 72 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
6.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен. 1 310	Комплект учебной мебели на 30 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.
7.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 411А	Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест

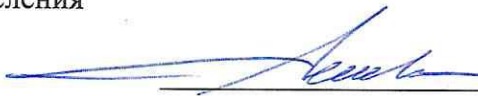
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 03.03.02 Физика, профиль «Физика конденсированного состояния» (приема 2017 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Мягкий А.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры общей физики (протокол от «15» мая 2017 г. №6).

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

 / Лидер А.М./
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения ОЭФ (протокол)
2018/2019 уч. год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Изменена система оценивания	от «14» июня 2018г. № 3 От «28» августа 2018г. № 4
2019/2020 уч. год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «20» июня 2019 г. № 6
2020/2021 уч. год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	от «31» августа 2020г. № 3