

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЮРГИНСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЮТИ
 Чинахов Д.А.
«25» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Физика 1.2			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования	09.03.03 Прикладная информатика		
	Прикладная информатика (в экономике)		
	Прикладная информатика (в экономике)		
	высшее образование - бакалавриат		
Курс	1	семестр	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		64
Самостоятельная работа, ч		80	
ИТОГО, ч		144	

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ЮТИ
------------------------------	---------	------------------------------	-----

Руководитель ООП				Чернышева Т.Ю.
Преподаватель				Соболева Э.Г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяет ее базовые составляющие	УК(У)-1.1B1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.131	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		И.УК(У)-1.2	Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	УК(У)-1.2B1	Владеет репродуктивными методами познавательной деятельности и мыслительными операциями для решения задач естественнонаучных дисциплин
				УК(У)-1.2У1	Умеет обобщать усваиваемые знания естественных наук категориями системного анализа и подхода и мыслительными операциями анализа, синтеза, сравнения и оценки
				УК(У)-1.231	Знает репродуктивные методы познавательной деятельности, признаки системного подхода и системного анализа
ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.1.	Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования	ОПК(У)-1.1B3	Владеет опытом планирования и проведения физических исследований в области механики и термодинамики адекватными экспериментальными методами, оценки точности и погрешности измерений, анализа полученных результатов
				ОПК(У)-1.1У3	Умеет выбирать закономерность для решения задач механики и термодинамики, исходя из анализа условия, объяснять на уровне гипотез отклонения полученных экспериментальных данных от известных теоретических и экспериментальных зависимостей
				ОПК(У)-1.133	Знает фундаментальные законы механики и термодинамики

2. Место дисциплины 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:

Планируемые результаты обучения по дисциплине ¹		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД-1	Применять знания основных физических явлений и основных законов физики (границы их применимости) для анализа комплексных	И.УК(У)- 1.1

	инженерных задач в области своей профессиональной деятельности.	
РД-2	Выполнять расчеты качественных и количественных физических задач в важнейших практических приложениях при анализе и решении комплексных инженерных проблем.	И.УК(У)-1.2
РД-3	Выполнять обработку и анализ физических измерений, полученных при проведении физического эксперимента.	И.ОПК(У)-1.1

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 ²	Объем времени, ч.
Раздел (модуль) 1. Механика	РД-1	Лекции	16
	РД-2	Практические занятия	8
	РД-3	Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	40
Раздел (модуль) 2. Молекулярная физика и термодинамика	РД-1	Лекции	8
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	15
Раздел (модуль) 3. Электростатика	РД-1	Лекции	8
	РД-2	Практические занятия	4
	РД-3	Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	25

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Механика

Раздел посвящен основам кинематики и динамики, также рассматриваются понятия работы и энергии, основные законы сохранения в механике (законы сохранения импульса и его связь с однородностью пространства; закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства; закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени). Раскрываются физические основы механики, основные задачи кинематики и динамики. Описываются физические модели в механике, кинематическое описание движения, связь между линейными и угловыми кинематическими характеристиками, динамика материальной точки и твердого тела, понятия поля тяготения, неинерциальных систем отсчета, а также приводятся основы специальной теории относительности. Особое внимание уделяется решению задач по элементам кинематики, динамики материальной точки и поступательного движения твердого тела, а также основным законам сохранения в механике.

Темы лекций:

1. *Введение.* Предмет физики. Методы физического исследования. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Связь физики с другими науками.
2. *Кинематика.* Механика, ее разделы. Механическое движение, системы отсчета. Физические модели в механике (материальная точка, система частиц, абсолютно твердое тело, сплошная среда). Кинематическое описание движения. Перемещение,

скорость, ускорение при поступательном и вращательном движениях; связь между линейными и угловыми кинематическими характеристиками.

3. *Динамика материальной точки.* Динамика как раздел механики. Масса, импульс (количество движения), сила. Понятие состояния в классической (нерелятивистской) механике. Законы Ньютона, их физическое содержание и взаимная связь. Инерциальные системы отсчета, преобразования Галилея, закон сложения скоростей в классической механике; механический принцип относительности. Основная задача динамики. Границы применимости классической механики*.
4. *Работа и энергия. Законы сохранения в механике.* Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Энергия как мера различных форм движения и взаимодействия. Кинетическая, потенциальная и полная механическая энергии. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства; закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства; закон сохранения механической энергии и его связь с однородностью времени. Практическое применение законов сохранения к анализу движения упругих и неупругих тел (на примере ударов шаров)*.
5. *Динамика твердого тела.* Система материальных точек (частиц). Внутренние и внешние силы. Замкнутая система. Второй закон динамики для системы материальных точек. Центр масс. Закон движения центра масс. Твердое тело как система материальных точек. Момент силы, момент импульса. Вращение абсолютно твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение движения абсолютно твердого тела.
6. *Поле тяготения.* Законы Кеплера и закон Всемирного тяготения. Гравитационное поле. Напряженность гравитационного поля. Работа сил гравитационного поля. Потенциальная энергия тела в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Связь напряженности гравитационного поля с потенциалом. Принцип эквивалентности. Движение в гравитационном поле. Космические скорости*.
7. *Основы специальной теории относительности.* Постулаты Эйнштейна. Скорость света – предельная скорость передачи сигнала. Преобразования Лоренца для координат и времени. Относительность одновременности. Длина отрезка и интервал времени в разных системах отсчета. Релятивистский закон сложения скоростей. Законы Ньютона в релятивистской динамике. Инвариантность уравнений движения относительно преобразований Лоренца. Полная энергия частицы и системы частиц. Взаимосвязь массы и энергии. Взаимосвязь энергии и импульса. Частицы с нулевой массой покоя*.
8. *Элементы гидро- и аэродинамики.* Законы Паскаля и Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Ламинарное и турбулентное течение. Подъемная сила крыла самолёта*.

Темы практических занятий:

1. Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения.
2. Динамика вращательного движения твёрдого тела. Законы Ньютона.
3. Законы сохранения. Поле тяготения.
4. Релятивистская механика.

Названия лабораторных работ:

1. Измерительный практикум. Погрешности измерений.
2. Определение момента инерции диска из крутильных колебаний.
3. Исследование свойств физического маятника.
4. Изучение законов упругого удара шаров.

Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Раздел посвящен физическим основам молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Рассмотрено поведение статистического распределения молекул, изучены элементы физической кинетики, фазового равновесия и превращения, а также элементы неравновесной термодинамики. Особое внимание уделяется решению задач по молекулярной физике и термодинамике.

Темы лекций:

1. *Физические основы молекулярно-кинетической теории.* Статистический и термодинамический методы исследования. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Тепловое движение. Модель идеального газа. Понятия давления и температуры с точки зрения молекулярно-кинетической теории*. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Степени свободы. Классический закон распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия. Понятие о квантовании энергии вращения и колебания молекул.
2. *Физические основы термодинамики.* Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа идеального газа при изменении его объема. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам изменения состояния идеального газа (изобарный, изохорный, изотермический), а также к адиабатному процессу. Классическая формула теплоемкости идеального газа. Формула Майера. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы (циклы). КПД кругового процесса. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Две теоремы Карно. Понятия микро- и макросостояния термодинамической системы. Термодинамическая вероятность макроскопического состояния. Понятие энтропии. Формула Больцмана. Энтропия – функция состояния системы. Изменение энтропии при обратимых и необратимых процессах. Второе начало термодинамики и его статистический смысл. Третье начало термодинамики. Тепловые двигатели.
3. *Статистические распределения.* Микроскопические параметры. Вероятность и флуктуации. Распределения Максвелла молекул по скоростям. Скорости теплового движения молекул. Опыт Штерна*. Распределение Больцмана частиц в потенциальном поле. Барометрическая формула. Опыт Перрена*. Элементы физической кинетики. Понятие о физической кинетике. Время релаксации. Эффективное сечение рассеяния. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение.
4. *Фазовые равновесия и превращения.* Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение реальных газов. Фазы и условия равновесия фаз. Фазовые превращения. Фазовые диаграммы. Тройная точка*. Метастабильные состояния*. Элементы неравновесной термодинамики. Энтропия как количественная мера хаотичности. Переход от порядка к беспорядку в состоянии теплового равновесия.

Темы практических занятий:

1. Закон Основные законы молекулярно-кинетической теории. Физические основы термодинамики.
2. Первое начало термодинамики. Энтропия.

Названия лабораторных работ:

1. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости методом Пуазейля.

2. Определение отношения теплоемкостей для воздуха методом Клемана-Дезорма.

Раздел 3. Электростатика

Данный раздел посвящен основам электростатики, рассматривающий взаимодействие неподвижных заряженных тел в пустоте, отвлекаясь от всех видов полей и взаимодействий, кроме электромагнитного, а также основам электродинамики, рассматривающий явления и процессы, обусловленные движением электрических зарядов или макроскопических заряженных тел. Раскрываются основные понятия (напряженность электрического поля, вектор электрической индукции, плотность заряда и т.д.) и законы (принцип суперпозиции, теорема Гаусса, закон сохранения заряда и т.д.), условия возникновения электрического тока, движение зарядов в электрическом поле, основные законы постоянного тока. Особое внимание уделяется решению задач по взаимодействию заряженных тел, напряженности поля точечных зарядов, потенциалу поля точечных зарядов, энергии плоского конденсатора, движению зарядов в электрическом поле, использованию закона Ома для участка цепи, сопротивлению проводников, закону Джоуля-Ленца и т.д.

Темы лекций:

1. *Электростатика.* Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Дискретность заряда. Точечный заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для напряженности. Линейная, поверхностная и объемная плотности заряда. Электрический диполь. Поле диполя. Силовые линии электрического поля. Поток вектора напряженности электрического поля. Закон Гаусса в интегральной форме. Примеры применения закона Гаусса для вычисления электрических полей: поле равномерно заряженной сферы, поле равномерно заряженной бесконечной плоскости, поле двух равномерно заряженных бесконечных плоскостей, поле бесконечной равномерно заряженной нити, поле равномерно заряженного шара. Понятие о дивергенции векторной функции*. Закон Гаусса в дифференциальной форме. Работа сил электростатического поля. Консервативность электростатических сил. Циркуляция вектора напряженности электрического поля. Потенциальная энергия заряда в поле другого заряда. Потенциал. Потенциал поля точечного заряда. Потенциальная энергия заряда в поле системы зарядов. Принцип суперпозиции для потенциалов. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь между вектором напряженности и потенциалом.
2. *Поле и вещество.* Проводники и диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы. Полярные и неполярные молекулы в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Вектор электростатической индукции. Закон Гаусса для вектора электростатической индукции. Диэлектрическая проницаемость. Пьезоэлектрический эффект. Сегнетоэлектрики и их свойства. Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция. Электроемкость проводников. Взаимная электроемкость. Конденсаторы. Плоский, цилиндрический и сферический конденсаторы. Соединения конденсаторов. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля.
3. *Постоянный электрический ток.* Электрический ток. Условие существования тока. Сила тока. Вектор плотности тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома для участка цепи. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Сторонние силы. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Работа и мощность электрического тока. Классическая теория электропроводности металлов и ее затруднения*.
4. *Электропроводность газов.* Несамостоятельный газовый разряд. Теория несамостоятельного газового разряда. Самостоятельный газовый разряд. Процессы, способствующие возникновению самостоятельного газового разряда. Типы

самостоятельных разрядов: тлеющий, коронный, искровой, дуговой. Понятие о плазме. Электропроводность плазмы.

Темы практических занятий:

1. Закон Кулона. Напряжённость электростатического поля. Работа электрического поля. Потенциал. Теорема Гаусса и её применение к расчёту полей.
2. Электроёмкость. Энергия электростатического поля. Законы постоянного тока.

Названия лабораторных работ:

1. Измерение сопротивления проводников с помощью мостика Уитстона.
2. Изучение закона Ома и правил Кирхгофа электрических цепей.

Примечание: Символом * отмечены вопросы для самостоятельного изучения.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины 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 лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к контрольным работам, к экзамену.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебник. В 3-х т. Т.1. Механика. Молекулярная физика. - 15-е изд., стер. - Спб.: Издательство «Лань». 2019. - 432 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/113944/#6>
2. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебник. В 3-х т. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. - 15-е изд., стер. - Спб.: Издательство «Лань». 2019. - 500 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/113945/#6>
3. Рогачев Н.М. Курс физики: Учебное пособие. 2-е изд., стер. – Спб.: Издательство «Лань», 2010. – 448 с. Режим доступа: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/reader/book/633/#2>
4. Аксенова Е.Н. Общая физика. Термодинамика и молекулярная физика (главы курса): Учебное пособие. – 2-е изд., испр. – Спб.: Издательство «Лань», 2018. – 72 с. Режим доступа: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/reader/book/103058/#2>

Дополнительная литература

1. Иродов И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / И.Е. Иродов. – 11-е изд. (эл.). – Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf: 434 с.). – М.: Лаборатория знаний, 2017. Режим доступа: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/reader/book/94101/#8>
2. Бирюкова О.В., Ермаков Б.В., Корецкая И.В. Физика. Электричество и магнетизм. Задачи с решениями: Учебное пособие / Под ред. Б.В. Ермакова. – Спб.: Издательство «Лань», 2018. – 180 с. Режим доступа: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/reader/book/108327/#2>

3. Кузнецов С.И. Справочник по физике: учебное пособие – С.И. Кузнецов, К.И. Рогозин; Томский политехнический университет, 2014. – 220 с. Режим доступа: <https://ezproxy.ha.tpu.ru:2225/reader/book/82867/#2>
4. Полицинский, Е.В. Задачи по физике. Руководство к выполнению контрольных работ [Текст] : Учебно-методич. пособие / Е.В. Полицинский. - Томск : Изд-во ТПУ, 2014. - 238 с.
5. Элементы теории погрешности. Измерительный практикум: методические указания для выполнения лабораторных работ по курсу «Физика», «КСЕ» для студентов 1 курса всех направлений и форм обучения / сост.: Е.П. Теслева, Юргинский технологический институт. – Юрга: Типография ООО «Медиафера», 2018. – 48 с.
6. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Физика», «КСЕ» для студентов I и II курсов всех направлений и форм обучения / сост.: Е.П. Теслева, Е.В. Полицинский; Юргинский технологический институт. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2020. – 68 с.
7. Электростатика, электрический ток, электромагнетизм: методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Физика», «КСЕ» для студентов I и II курсов всех направлений и форм обучения / сост.: Э.Г. Соболева; Юргинский технологический институт. – Юрга: Изд-во Юргинского технологического института (филиала) Томского политехнического университета, 2020. – 81 с.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Виртуальный лабораторный практикум по физике
<https://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2183§ion=1>
2. Лекционный курс «Физика (Механика. Молекулярная физика)»
<https://edu.tpu.ru/course/info.php?id=132>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>.

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**): Libre Office, Windows, Chrome, Firefox ESR, PowerPoint, Acrobat Reader, 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 652055, Кемеровская	Доска аудиторная настенная– 1 шт., компьютер – 1 шт., проектор – 1шт., комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, экран – 1 шт., стол, стул преподавателя – 1 шт., учебно-наглядные пособия

	область, г. Юрга, ул. Достоевского, д. 1, корпус 2, 1	
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Достоевского, д. 1, корпус 2, 15	Доска аудиторная настенная – 1 шт., комплект учебной мебели на 15 посадочных мест, стол, стул преподавателя – 1 шт., плакат – 40 шт., лабораторное оборудование по разделу «Механика» – 7 шт., лабораторное оборудование по разделу «МКТ и термодинамика» – 3 шт., лабораторное оборудование по разделу «Электростатика и законы постоянного тока» - 9 шт.

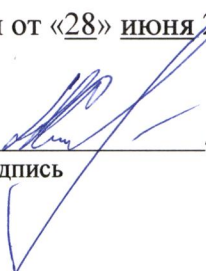
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 09.03.03 Прикладная информатика / Прикладная информатика (в экономике) / Прикладная информатика (в экономике) (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
доцент		Соболева Э.Г.

Программа одобрена на заседании кафедры СП (протокол от «28» июня 2018 г. №328).

И.о. заместителя директора, начальник ОО
к.т.н., доцент



подпись /Солодский С.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения / кафедры (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Изменена система оценивания	ИС от «04» 09 2018 г. № 198
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	ОЦТ от 06.06.2019г. № 9
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	УМК ЮТИ ТПУ от 18.06.2020г. № 8