

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о документе
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 27.03.2024 15:11:26
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a218d10011

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

«**ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УМР



Т.А. Харитоновна

«23» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: Теория и практика инженерного исследования

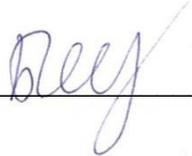
направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

направленность (профиль): Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль): Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Промышленная теплоэнергетика»

Заведующий кафедрой  А.П. Белкин

Рабочую программу разработал:

А.А. Румянцев, доцент кафедры ПТ, к.т.н. 

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели дисциплины:

приобретение обучающимися навыков проведения инженерного эксперимента и научного исследования при работе с оборудованием ТЭС, изменением режимов его работы и осуществлением переключений на оборудовании.

Задачи дисциплины:

ознакомить с основными методами планирования инженерного эксперимента и научить составлять план - программу исследований;

- привить обучающимся навыки использования методов сбора, обработки и анализа данных при выполнении спецзаданий и исследовательских работ;

- развивать у обучающихся творческий подход к решению профессиональных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание основных законов механики; методов теоретического исследования этих задач, умения использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач; применять соответствующий физико-математический аппарат для исследования термодинамических систем,

владение методами решения задач о движении тепла и вещества в механических системах, возникающих в ходе профессиональной деятельности с использованием соответствующего математического аппарата.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Теория принятия решений», «Современные проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии» и служит основой для освоения дисциплин «Современные высокоэффективные энергетические установки», «Технологии и перспективы развития декарбонизации в теплоэнергетической отрасли».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	ОПК-1.1. Определяет цель и задачи научного исследования в соответствии со взаимосвязями с другими структурными элементами исследования	Знает как определить цель и сформулировать задачу исследования при формализации и моделировании характерных физических процессов в оборудовании станций. Умеет определять цель и задачи исследования, создавать математические модели характерных физических процессов в оборудовании станций. Владеет навыком решения инженерных задач, встречающихся в профессиональной области.
	ОПК-1.2. Определяет виды задач научного исследования и последовательность их решения	Знает основные подходы к формализации и моделированию характерных физических процессов в оборудовании станций. Умеет формулировать цели и задачи исследования, создавать математические модели характерных физических процессов в оборудовании станций.

		Владеет навыком решения инженерных задач, встречающихся в профессиональной области и выбора критерия оценки для создания моделей различных схем энергетических устройств.
ОПК-2 Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-2.1. Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	Знает основные подходы и методы планирования экспериментальных исследований в рамках профессиональной направленности. Умеет проводить и обрабатывать инженерные эксперименты характерных физических процессов в оборудовании станций. Владеет методиками сбора, обработки, анализа и представления информации, полученной в ходе исследования технологических схем энергетических устройств.
	ОПК-2.2. Проводит анализ полученных результатов	Знает основные подходы и методы анализа информации при исследованиях в рамках профессиональной направленности. Умеет проводить обработку инженерных экспериментов для характерных физических процессов в оборудовании. Владеет методами обработки и анализа информации, полученной в ходе исследования энергетических устройств.
	ОПК-2.3. Представляет результаты выполненной работы	Знает основные подходы и методы представления материалов исследований в рамках профессиональной деятельности. Умеет оформлять результаты инженерных экспериментов для характерных физических процессов в оборудовании станций. Владеет методиками представления информации, полученной в ходе решения профессиональных задач.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6/6 зачетных единиц, 216/216 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/3	14/14	26/26	-	68/41	зачет/экзамен
заочная	2/3	6	12	-	86/81	зачет/экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/ п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
2 семестр									
1	1	Теоретические и экспериментальные методы исследования	6	10	-	24	40	ОПК-1.1- ОПК-1.2, ОПК-2.1- ОПК-2.3.	Устный опрос
2	2	Планирование проведения эксперимента.	8	16	-	44	68		Устный опрос
3	Зачет								
		Итого за семестр	14	26	-	68	108		
3 семестр									
4	3	Составление журнала наблюдений	4	9	-	14	27	ОПК-1.1- ОПК-1.2, ОПК-2.1- ОПК-2.3.	Устный опрос
5	4	Методы представления результатов и оценка их точности.	5	8	-	13	26		Устный опрос
6	5	Анализ результатов и их представление	5	9		14	28		Устный опрос
7	Экзамен		-	-	-	27	27		
		Итого за семестр	14	26	-	68	108		
		ИТОГО	28	52		136	216		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/ п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
2 семестр									
1	1	Теоретические и экспериментальные методы исследования	3	6	-	43	52	ОПК-1.1- ОПК-1.2, ОПК-2.1- ОПК-2.3.	Устный опрос
2	2	Планирование проведения эксперимента.	3	6	-	43	52		Устный опрос
3	Зачет					4	4		
		Итого за семестр	6	12	-	90	108		

3 семестр									
4	3	Составление журнала наблюдений	2	4	-	20	26	ОПК-1.1- ОПК-1.2, ОПК-2.1- ОПК-2.3.	Устный опрос
5	4	Методы представления результатов и оценка их точности.	2	4	-	30	36		Устный опрос
6	5	Анализ результатов и их представление	2	4		31	37		Устный опрос
7	Экзамен		-	-	-	9	9		
Итого за семестр			6	12	-	90	108		
ИТОГО			12	24		180	216		

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Теоретические и экспериментальные методы исследования». Основные понятия и определения экспериментальных исследований. Методы теоретических исследований.

Раздел 2. «Планирование проведения эксперимента». Выбор основных факторов. Составление плана проведения исследований.

Раздел 3. «Составление журнала наблюдений». Выявление основных характеристик и параметров эксперимента.

Раздел 4. «Методы представления результатов и оценка их точности». Определение основных видов погрешностей приборов и результатов эксперимента.

Раздел 5. «Анализ результатов и представление экспериментальных данных». Основы теории проверки гипотез, метод дисперсного, регрессионного и ковариационного анализов.

2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
2 семестр				
1	1	2	1	Основные понятия и определения экспериментальных исследований.
2	1	2	1	Методы теоретических исследований.
3	2	4	2	Выбор основных факторов.
4	2	6	2	Составление плана проведения исследований.
Итого за семестр:		14	6	
3 семестр				
5	3	4	2	Выявление основных характеристик и параметров эксперимента
6	3	4	2	Определение основных видов погрешностей приборов и результатов эксперимента Основы теории проверки гипотез, методы дисперсного, регрессионного анализов
7	3	6	2	Выявление основных характеристик и параметров эксперимента
Итого за семестр:		14	6	
Итого:		28	12	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	
2 семестр				
1	1	6	3	Основные понятия и определения экспериментальных исследований.
2	1	6	3	Методы теоретических исследований.
3	2	6	3	Выбор основных факторов.
4	2	8	3	Составление плана проведения исследований.
Итого за семестр:		26	12	
3 семестр				
5	3	8	4	Выявление основных характеристик и параметров эксперимента
6	3	8	4	Определение основных видов погрешностей приборов и результатов эксперимента Основы теории проверки гипотез, методы дисперсного, регрессионного анализ
7	3	10	4	Выявление основных характеристик и параметров эксперимента
Итого за семестр:		26	12	
Итого:		52	24	

Лабораторные работы

Выполнение лабораторных работ не предусмотрено учебным планом.

Самостоятельная работа

Таблица 5.2.4

№п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
2 семестр					
1	1	24	43	Освоение теоретического материала.	Подготовка к устному опросу
2	2	44	43	Планирование многофакторного эксперимента.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к устному опросу
3	1-2		4	Зачет	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к устному опросу
Итого за семестр:		68	90		
4	3	14	20	Проведение эксперимента.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к устному опросу
5	4	13	30	Оценка точности и достоверности результатов эксперимента.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к устному опросу
6	5	14	31	Анализ результатов и предоставление данных.	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к устному опросу
7	1-5	27	9	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого за семестр:		68	90		
Итого:		136	180		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Традиционные образовательные технологии: информационные лекции; практические занятия; лабораторные работы.
- Технологии проблемного обучения: практические занятия в форме практикума.
- Информационно-коммуникационные образовательные технологии: лекция-визуализация.

6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Работа студента заочной формы обучения при изучении дисциплины «Теория и практика инженерного исследования» слагается из самостоятельной работы вне вуза и аудиторных и самостоятельных занятий в вузе в период сессии. Самостоятельную работу начинают после прослушивания установочной лекции и получения заданий.

Изучение материала должно осуществляться последовательно в соответствии с порядком, указанным в методических указаниях. Источником информации для успешного освоения курса является рекомендуемая основная и дополнительная литература. После усвоения материала необходимо проверить свои знания по вопросам для самопроверки по пройденной теме. Изучив литературные источники по перечисленным темам, необходимо приступать к выполнению контрольной работы в соответствии с полученными заданиями.

При написании контрольной работы ответы на вопросы должны быть изложены кратко, достаточно полно, отражать сущность, значение и обоснование вопросов. Номер варианта определяется с учетом учебного шифра студента (табл. 1). Например, учебный шифр – 094. Следовательно, вариант задания определяется на пересечении строки номер 9 и столбца номер 4. В данном случае номера вопросов, подлежащих письменному выполнению, следующие: 18, 52, 47. Вопросы переписываются в тетрадь в содержание и в последующем поочередно раскрывают их суть.

Оформление контрольной работы.

Текст пишется чернилами одного цвета, без помарок, зачеркиваний и исправлений, на одной стороне листа, или печатается полусторонним междустрочным интервалом, шрифтом Times New Roman 14, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, правое – 15 мм. Плотность текста должна быть одинаковой. Схемы, графики, диаграммы и рисунки разрешается выполнять разными цветами. Нумерация страниц должна быть сквозная, первой страницей является титульный лист (на нем номер не проставляется). Номера страниц ставят арабскими цифрами внизу страницы по центру. Ответ на новый вопрос следует начинать с новой страницы. Таблицы, схемы и рисунки нумеруются последовательно. В содержании напротив вопросов указываются страницы, на которых они помещены. В конце контрольного задания приводится список используемой литературы. При выполнении контрольной работы необходимо делать ссылки на использованную литературу; список литературы приводится в конце работы, оформление списка литературы должно соответствовать ГОСТ 7.1 – 2003 «Библиографическое описание документа».

К работе, представляемой на повторную проверку обязательно должна прилагаться не зачтенная работа. На выполнение заданий отводится 30 часов.

7.2. Тематика контрольных работ.

1. Предмет и основные понятия научно-исследовательской деятельности. Развитие научных исследований в России и за рубежом.
2. Методология и методы научного исследования.
3. Поиск, накопление и обработка научной информации.
4. Теоретические и экспериментальные исследования.

5 Внедрение, эффективность и коммерциализация научных исследований.

6 Критерии оценки качества исследования и его правовое обеспечение.

7 Основы научной этики и организации труда.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
2 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	25
2	Индивидуальная работа по темам	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	40
2 текущая аттестация		
3	Работа на практических занятиях	35
4	Индивидуальная работа по темам	25
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100
3 семестр		
1 текущая аттестация		
1	Работа на практических занятиях	15
2	Индивидуальная работа по темам	25
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	40
2 текущая аттестация		
3	Работа на практических занятиях	40
4	Индивидуальная работа по темам	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения (*при наличии*) представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
2 семестр		
	Решение задач на практических занятиях	15
	Индивидуальная работа по теме	35
	Выполнение контрольной работы	50
	ВСЕГО	100
3 семестр		
	Решение задач на практических занятиях	45
	Индивидуальная работа по теме	55
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

9.2.1. Единое окно доступа к ЭБС ТИУ [Электронный ресурс]: URL: <http://www.lib.tyuiu.ru>

9.2.2. Web-каталог Библиотечно-издательского комплекса ТИУ [Электронный

ресурс]: URL: <http://www.webirbis.tsogu.ru>

9.2.3. Полнотекстовая база данных ТИУ [Электронный

ресурс]: URL: <http://www.elib.tyuiu.ru>

9.2.4. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный

ресурс]: URL: <http://www.e.lanbook.com>

9.2.5. Научная электронная библиотека e-library.ru [Электронный

ресурс]: URL: <http://www.e-library.ru>

9.2.6. ЭБС IPRbooks [Электронный ресурс]: URL: <http://www.iprbookshop.ru>

9.2.7. ЭБС «Юрайт» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.biblio-online.ru>

9.2.8. ЭБС «Консультант студент» [Электронный ресурс]: URL: <http://www.studentlibrary.ru>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. Операционная система Microsoft Windows

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Теория и практика инженерного исследования	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.4
		Практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: Учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.	625001, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Луначарского, д.2, корп.1

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

На практических занятиях обучающиеся изучают методику и выполняют типовые расчеты. Для эффективной работы обучающиеся должны иметь таблицы интегралов и канцелярские принадлежности. В процессе подготовки к занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на практическом занятии обязательно.

Порядок выполнения контрольных работ обучающиеся заочного обучения получают на установочной лекции.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Ведрученко, В. Р. Инженерный эксперимент : учебное пособие / В. Р. Ведрученко, В. В. Крайнов, Н. В. Жданов. — Омск : ОмГУПС, 2014. — 129 с. — ISBN 978-5-949-41096-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129138>

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Теория и практика инженерного исследования

Код, направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-1	Знает как определить цель и сформулировать задачу исследования при формализации и моделировании характерных физических процессов в оборудовании станций.	обучающийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и отвечает правильно менее чем на половину заданных вопросов	Обучающийся недостаточно полно овладел знаниями согласно программе, допускает ошибки при ответе на половину из поставленных вопросов	Обучающийся достаточно полно овладел знаниями согласно программе, но допускает ошибки при ответе на некоторые из поставленных вопросов или допускает неточности	Обучавшийся в полной мере овладел знаниями согласно программе, на вопросы дает полные и развернутые ответы
	Умеет определять цель и задачи исследования, создавать математические модели характерных физических процессов в оборудовании станций.	обучающийся решает поставленные задачи, допуская грубые ошибки в формулах и выполняя неправильные расчеты	обучающийся решает поставленные задачи с многочисленными ошибками и неточностями	обучающийся решает поставленные задачи, допустив небольшие неточности, решение недостаточно развернуто или присутствуют неточности	обучающийся решает задачи, представляя развернутое решение, а также все вычисления выполнены верно
	Владеет навыком решения инженерных задач, встречающихся в профессиональной области.	обучающийся не овладел навыком сбора, обработки и анализа информации для задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности с использованием соответствующего физико-математического аппарата	обучающийся в основном овладел навыком сбора, обработки и анализа информации для задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, но делает одну серьезную ошибку, которую может исправить	Обучающийся овладел навыком сбора, обработки и анализа информации для задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности, но при выполнении работы допускает небольшие неточности	обучающийся в полной мере овладел навыком решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности с использованием соответствующего физико-математического аппарата

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-2	Знает основные подходы и методы планирования экспериментальных исследований в рамках профессиональной направленности.	обучающийся не овладел основными знаниями в соответствии с требованиями программы и отвечает правильно менее чем на половину заданных вопросов	обучающийся недостаточно полно овладел знаниями согласно программе, допускает ошибки при ответе на половину из поставленных вопросов	обучающийся достаточно полно овладел знаниями согласно программе, но допускает ошибки при ответе на некоторые из поставленных вопросов или допускает неточности	обучавшийся в полной мере овладел знаниями согласно программе, на вопросы дает полные и развернутые ответы
	Умеет проводить и обрабатывать инженерные эксперименты характерных физических процессов в оборудовании станций.	обучающийся не умеет подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, выступления, статьи по результатам выполненных исследований	обучающийся подготавливает научно-технические отчеты с ошибками и неточностями, не всегда правильно представляет результаты исследований	обучающийся допускает небольшие неточности, или недостаточно развернуто представляет результаты исследований	обучающийся представляет грамотно и развернуто результаты выполненных исследований
	Владеет методиками сбора, обработки, анализа и представления информации, полученной в ходе исследования технологических схем энергетических устройств.	обучающийся не овладел навыкам и подготовки научно-технических отчетов для производства, возникающих в ходе профессиональной деятельности; не владеет умением представлять материалы исследований для публикации в научных журналах	обучающийся овладел навыками подготовки научно-технических отчетов для производства не владеет умением представлять материалы исследований для публикации в научных журналах	обучающийся хорошо овладел навыкам подготовки научно-технических отчетов для производства, но при представлении материалов исследований на конференциях и для публикации в научных журналах допускает неточности	обучающийся овладел в полной мере необходимыми навыками подготовки материалов научно-технических исследований в печати

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Основы инженерного проектирования и реконструкции теплоэнергетических систем

Код, направление подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Цифровой инжиниринг и энергосберегающие технологии

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1.	Семенов, Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / Б. А. Семенов. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-1392-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168492	ЭР*	40	100	+
2.	Сидняев, Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных [Электронный ресурс]; учебное пособие для магистров /Н. И. Сидняев. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва: Издательство Юрайт. 2017.-495 с.- URL: https://www.biblioonline.ru/bcode/406462	ЭР*	40	100	+

ЭР - электронный ресурс без ограничения числа одновременных подключений к ЭБС*