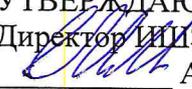


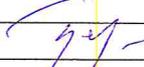
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИИЭ

 А.С. Матвеев
 « 30 » 06 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Современные теплообменные технологии, аппараты и системы		
Направление подготовки/ специализация	13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технологии сжижения природного газа и промышленная теплотехника	
Специализация		
Уровень образования	высшее образование - магистратура	
Курс	1	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8
	Практические занятия	32
	Лабораторные занятия	40
	ВСЕГО	80
Самостоятельная работа, ч		136
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)		курсовая работа
ИТОГО, ч		216

Вид промежуточной аттестации	Экзамен, Диф.зачет	Обеспечивающее подразделение	НОЦ И.Н. Бутакова
------------------------------	--------------------	------------------------------	-------------------

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватель		А.С. Заворин
		В.И. Максимов
		Б.В. Борисов

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся направления **13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника** (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	И.1.УК(У)-1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие и связи между ними	УК(У)-1.В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
				УК(У)-1.31	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		И.2.УК(У)-1	Осуществляет поиск, выделяет и ранжирует информацию на основе системного подхода и методов познания для решения задач по различным типам запросов	УК(У)-1.В2	Владеет методами получения и критического анализа новых знаний для решения задач естественнонаучных дисциплин
				УК(У)-1.У2	Умеет обобщать усвоенные знания естественных наук категориями системного анализа, синтеза, сравнения и оценки
				УК(У)-1.32	Знает основные методы познавательной деятельности и верификации получаемых знаний
		И.3.УК(У)-1	Обосновывает выводы, интерпретации и оценки о научных исследованиях и перспективах их применения.	УК(У)-1.В3	Владеет аппаратом критического анализа и применяет его для аргументации сделанных выводов
				УК(У)-1.У3	Умеет формулировать выводы самостоятельно и анализировать различные тексты, используя критерии научного исследования
				УК(У)-1.33	Знает основные методы познавательной деятельности и верификации получаемых знаний
УК(У)-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	И.1.УК(У)-6	Оценивает свои ресурсы (личностные, ситуативные, временные), направления и пределы их роста при оптимальном их использовании с целью успешного выполнения порученного задания	УК(У)-6.В1	В области профессиональной деятельности владеет навыками анализа эффективного направления действий, принятием решений на уровне собственной компетенции, навыками планирования целей и способа их достижения
				УК(У)-6.У1	В профессиональной деятельности умеет в рамках данной себе самооценки разрабатывать, контролировать, исследовать компоненты своей работы планировать для определения приоритетов, способы и методов повышения эффективности достижения результатов на основе самостоятельную деятельность в решении

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
					профессиональных задач
				УК(У)-6.31	Знает технологию и методику самооценки, теоретические основы акмеологии, уровни анализа психических явлений, особенности принятия и реализации организационных, управленческих решений, основы подходов к саморазвитию, самореализации для наиболее полного использования творческого потенциала собственной деятельности
ОПК(У)-1	Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки	И.1.ОПК(У)-1	Формулирует цели и задачи исследования	ОПК(У)-1.В1	Имеет опыт формулирования целей и задач исследования
				ОПК(У)-1.У1	Умеет ставить цели и инновационные задачи инженерного и научно-исследовательского профиля
				ОПК(У)-1.31	Современного состояния, а также перспектив развития газовой промышленности и технологий теплотехники
		И.2.ОПК(У)-1	Определяет методы и последовательность решения задач	ОПК(У)-1.В2	Имеет опыт формулирования целей и задач исследования
				ОПК(У)-1.У2	Умеет ставить цели и инновационные задачи инженерного и научно-исследовательского профиля
				ОПК(У)-1.32	Методов решения профессиональных задач в газовой промышленности и технологий теплотехники
		И.3.ОПК(У)-1	Формулирует критерии принятия решения	ОПК(У)-1.В2	Владеет навыками применения методов выбора критериев оптимальности и эффективности целей при решении профессиональных задач
				ОПК(У)-1.У3	Умеет формулировать критерии оптимальности и эффективности целей при решении профессиональных задач
				ОПК(У)-1.32	Знает методы решения задач оптимизации параметров в различных сложных системах
ОПК(У)-2	Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	И.1.ОПК(У)-2	Выбирает необходимый метод исследования для решения поставленной задачи	ОПК(У)-2.В1	Имеет опыт выбора наиболее эффективных методов решения профессиональных задач
				ОПК(У)-2.У1	Умеет решать инновационные задачи исследования теплоэнергетических процессов
				ОПК(У)-2.31	Знает основные методы инновационных инженерных исследований, технических испытаний и сложных экспериментов в области теплоэнергетики
		И.2.ОПК(У)-2	Проводит анализ полученных результатов	ОПК(У)-2.В1	Владеет анализом и разработкой рекомендации по

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)			
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование		
					результатам научных исследований объектов теплоэнергетических процессов		
				ОПК(У)-2.У2	Умеет формулировать выводы в условиях неоднозначности с применением глубоких теоретических и экспериментальных методов исследований		
				ОПК(У)-2.32	Знает современного состояния и перспектив повышения эффективности газовой промышленности и технологий теплотехники		
		И.3.ОПК(У)-2	Представляет результаты выполненной работы	ОПК(У)-2.В3	Владеет навыками оформления, представления и защиты результатов инновационных инженерных исследований, составления практических рекомендаций по их использованию		
				ОПК(У)-2.У3	Умеет применять профессиональные знания для представления и защиты результатов инновационных инженерных и научных исследований		
				ОПК(У)-2.33	Знание современной аргументации по оценке перспектив повышения эффективности газовой промышленности и технологий теплотехники		
		ПК(У)-4	Способен осуществлять проектирование и эксплуатацию теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности	И.1.ПК(У)-4	Проектировать теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности	ПК(У)-4.В1	Имеет опыт проектирования теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности
						ПК(У)-4.У1	Умеет применять методы проектирования теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в основной профессиональной деятельности
						ПК(У)-4.31	Знает требования к оборудованию и методы его проектирования в основной профессиональной деятельности
И.2.ПК(У)-4	Эксплуатировать теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, ра-			ПК(У)-4.В2	Имеет опыт эксплуатации теплотехнического, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также техноло-		

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			ботающие под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности		гических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в теплоэнергетике, газовой, химической и атомной промышленности
				ПК(У)-4.У2	Умеет эксплуатировать теплотехническое, тепломеханическое, теплообменное основное и вспомогательное оборудование, а также технологические установки, работающие под избыточным давлением, в основной профессиональной деятельности
				ПК(У)-4.32	Знает требования к эксплуатации оборудования в основной профессиональной деятельности
ПК(У)-5	Способен осуществлять анализ режимов работы с формулированием предложений по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий с учетом современных инновационных подходов	И.1.ПК(У)-5	Осуществлять анализ режимов работы с формулированием предложений по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий с учетом современных инновационных подходов	ПК(У)-5.В1	Владеет навыками анализа режимов работы с формулированием предложений по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий
				ПК(У)-5.У1	Умеет формулировать предложения по повышению эффективности деятельности и модернизации предприятий на основе анализа режимов работы
				ПК(У)-5.31	Знает современные предприятия в профессиональной области деятельности, методы анализа эффективности их работы и способы модернизации оборудования и систем

2. Место дисциплины в структуре ООП

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

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенции
Код	Наименование	
РД1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий, определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки при проектировании и эксплуатации современных аппаратов и систем	И.1.УК(У)-1 И.2.УК(У)-1 И.3.УК(У)-1 И.1УК(У)-6
РД2	Способен осуществлять проектирование и эксплуатацию теплотехни-	И.1. ПК(У)-4 И.2. ПК(У)-4

	ческого, тепломеханического, теплообменного основного и вспомогательного оборудования, а также технологических установок, работающих под избыточным давлением, в строительстве и жилищно-коммунальном хозяйстве, в тепло-энергетике, газовой, химической и атомной промышленности	
РД3	Способность осуществлять планирование и научное руководство работ в соответствующей области знаний с целью повышения энергоэффективности энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования с использованием современных методов и программно-технических систем	И.1.ОПК(У)-1, И.2.ОПК(У)-1, И.3.ОПК(У)-1, И.1.ОПК(У)-2, И.2.ОПК(У)-2, И.3.ОПК(У)-2
РД4	Повышать энергоэффективность энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования с использованием современных методов и программно-технических систем.	И.1.ПК(У)-5

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	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	Лекции	1
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	16
Раздел 2. Основные теплообменные процессы и теплообменное оборудование технологического производства	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	Лекции	1
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	30
Раздел 3. Основные массообменные процессы и оборудование	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	Лекции	2
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	16
		Самостоятельная работа	30
Раздел 4. Современные установки для трансформации теплоты	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	Лекции	2
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	30
Раздел 5. Совершенствование теплообменных аппаратов и систем	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5	Лекции	2
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	8
		Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Экспериментальные исследования тепломассообменных процессов. Методы моделирования процессов гидродинамики и теплообмена

Тепломассообменные процессы, их классификация, физические механизмы реализации, основные закономерности. Методы физического и математического моделирования процессов тепломассообмена. Инструментарий определения (экспериментального и расчетного) основных параметров тепломассообменных процессов.

Темы лекций:

1. Основные понятия и определения.

Темы практических занятий:

1. Определение параметров термодинамических процессов газов и криогенных систем.

Раздел 2. Основные теплообменные процессы и теплообменное оборудование технологического производства

Классификация процессов и технологий. Процессы идеальные и реальные. Эффективность технологий тепломассообмена, способы ее оценки (экспериментальные, инженерные расчетные, математическое моделирование).

Темы лекций:

1. Классификация теплообменного оборудования промышленных предприятий. Способы отвода и подвода тепла. Назначение и классификация теплообменных аппаратов.

Темы практических занятий:

1. Расчет теплообменников различного типа.

Названия лабораторных работ:

1. Расчет процессов теплообмена в конденсаторе теплового насоса. Расчет процессов теплообмена в испарителе теплового насоса.

Раздел 3. Основные массообменные процессы и оборудование

Классификация процессов, технологий и аппаратов тепломассообмена. Эффективность технологий тепломассообмена, способы и перспективы ее повышения.

Темы лекций:

1. Классификация тепломассообменных процессов: конденсация, выпаривание, осушка, дистилляция, плавление, кристаллизация, затвердевание, абсорбция, адсорбция, мембранное разделение. Тепломассообменные установки: подогревательные, конденсационные и холодильные; выпарные, опреснительные, дистилляционные, ректификационные, сушильные.

Темы практических занятий:

1. Расчеты теплоотдачи и аппаратов при парообразовании.
2. Расчеты критических параметров истечения и затекания двухфазных систем.

Названия лабораторных работ:

1. Определение параметров термодинамических процессов

Раздел 4. Современные установки для трансформации теплоты

Вспоминаем холодильные циклы и циклы теплотрансформаторов. Современные установки для получения умеренных и криогенных температур. Эксергетические характеристики холодильных аппаратов. Использование холодильных циклов в процессах теплотрансформации и их современное реальное воплощение в конструктивных решениях.

Темы лекций:

1. Классификация, принцип действия, области применения тепловых насосов, холодильных машин и аппаратов.

Темы практических занятий:

1. Тепловые расчеты холодильных машин. Расчеты параметров течения криогенных жидкостей. Расчеты критических параметров истечения и затекания двухфазных систем.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование теплопереноса в камере холодильной установки. Исследование теплопереноса в камере морозильной установки.

Раздел 5. Совершенствование теплообменных аппаратов и систем

Краткое описание методов интенсификации процессов теплообмена. Особенности использование методов оребрения поверхности теплообмена. Использование капиллярных явлений для интенсификации процессов теплоотдачи. Капельная конденсация. Увеличение центров парообразования и каплеобразования. Перспективы лазерной обработки поверхности теплообмена.

Темы лекций:

1. Перспективные поверхности теплообмена. Методы интенсификации теплообмена. Важные аспекты энергосбережения в тепломассообменных технологиях, аппаратах и системах.

Темы практических занятий:

1. Расчет утилизации теплоты охлаждающих жидкостей.

Названия лабораторных работ:

1. Исследование работы парокompрессионного теплового насоса

Тематика курсовых работ (теоретический раздел)

1. Расчет основных характеристик теплового насоса (тип задан преподавателем).
2. Анализ основных характеристик теплообменного аппарата (тип задан преподавателем).
3. Выбор типа и геометрии теплообменного аппарата по исходным данным параметрам для нагреваемого (охлаждаемого) теплоносителя.

Выбор варианта для расчетного раздела курсовой работы осуществляется в соответствии с начальной буквой фамилии студента

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;
- Перевод текстов с иностранных языков;
- Подготовка к лабораторным работам и к практическим занятиям;
- Выполнение курсовой работы;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Карапузова Н. Ю. Тепломассообменное оборудование предприятий / Н.Ю. Карапузова, В.М. Фокин. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2012. - 68 с. - ISBN 978-5-98276-518-5. - URL:

- <http://ezproxy.ha.tpu.ru:3528/bookshelf/29743/reading> (дата обращения: 01.12.2020). - Текст: электронный.
2. Логинов В. С.. Примеры и задачи по тепломассообмену [Электронный ресурс] / Логинов В. С., Крайнов А. В., Юхнов В. Е., Феоктистов Д. В., Шабунина О.С.. — 3-е изд., стер. — Лань, 2017. — 256 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-8114-1132-0. Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/112072> (контент)
 3. Бурдаков, Валерий Павлович. Теплофизика: учебное пособие [Электронный ресурс] / В. П. Бурдаков. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Академия, 2014. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-48.pdf> (контент)

Дополнительная литература:

1. Бродов, Ю.М.. Справочник по теплообменным аппаратам паротурбинных установок : справочник / Бродов Ю.М. / Аронсон К.Э. / Рябчиков А.Ю. / Ниренштейн М.А.. — Москва: МЭИ, 2017. — с. — ISBN 978-5-383-01111-9. Схема доступа: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011119.html> (контент)
2. Барилевич В. А. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: учебное пособие / В.А. Барилевич, Ю.А. Смирнов. — Москва: Инфра-М, 2014. — 432 с.: ил.. — Высшее образование. Бакалавриат. — Библиогр.: с. 421-422. — ISBN 978-5-16-005771-2. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C288293>
3. Борисов Б. В. Практикум по технической термодинамике и тепломассообмену : учебное пособие [Электронный ресурс] / Б. В. Борисов, А. В. Крайнов, В. Е. Юхнов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.2 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2010. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m249.pdf> (контент)

6.2 Информационное обеспечение

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

1. <http://e-le.lcg.tpu.ru> – информационно-образовательная среда дистанционного обучения WebCT.
2. <http://www.teploenergetika.info> – информационный портал посвященный теплоэнергетике;
3. <http://03-ts.ru> – электронная библиотека для теплотехников и теплоэнергетиков, работающих на электростанциях и промышленных предприятиях различных отраслей хозяйства страны, а также научных работников и студентов вузов соответствующих специальностей.
4. <http://elibrary.ru> – научно-электронная библиотека eLibrary.ru.
5. <http://techlibrary.ru/>.

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

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, теку-	Комплект учебной мебели на 32 посадочных мест; Стол письменный - 3 шт.; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт. Лабораторный комплекс ЛКТТ-7М "Коэффициент теплового излучения твердого тела" - 1 шт.; Установка

	щего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 29	учебная "Капелька" - 1 шт.; Лабораторный комплекс ЛКТТ-5 "Теплотехника газа" - 1 шт.; Лабораторный комплекс ЛКТТ-6 "Теплотехника жидкости" - 1 шт.; Лабораторный комплекс ЛКТ-5 "Опыт Клеймана-Дезорма" - 1 шт.; Лабораторная установка "Механика жидкости" - 1 шт.; Термометр Ea2 VL508 - 1 шт.; Лабораторный комплекс ЛКТ-6Р "Свойства газов, теплоемкости и вязкости воздуха, свойства жидкости" - 1 шт.; Лабораторный комплекс "Техническая термогазодинамика" ТТГД-011-07-ЛР-01 - 1 шт.; Лабораторный комплекс "Тепловые процессы в газах" ТПГ-010-5ЛР-01 - 1 шт.;
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 30а, 201	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 40 посадочных мест; Доска аудиторная поворотная - 1 шт.;

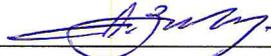
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, профиль «Технологии сжижения природного газа и промышленная теплотехника (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Профессор НОЦ И.Н. Бутакова		Б.В. Борисов

Программа одобрена на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол от «30» мая 2019г. №29).

Заведующий кафедрой - руководитель НОЦ И.Н. Бутакова
на правах кафедры
д.т.н, профессор

 / А.С. Заворин /
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании НОЦ И.Н. Бутакова (протокол)
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Изменение шаблона рабочей программы дисциплины	от 26.06.2020 г. №44