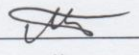


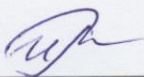


Автор рабочей программы  
доцент кафедры «Тепловые энергетиче-  
ские установки», Кандидат технических  
наук


 А.С. Хвостиков  
« 1 » апреля 2018 г.

СОГЛАСОВАНО

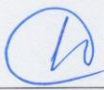
Директор библиотеки

 И.А. Романовская  
« 2 » апреля 2018 г.

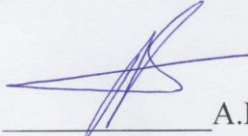
Заведующий кафедрой «Тепловые энер-  
гетические установки», кандидат тех-  
нических наук, доцент

 А.В. Смирнов  
« 2 » апреля 2018 г.


Заведующий выпускающей кафедрой  
«Тепловые энергетические установки»,  
кандидат технических наук, доцент

 А.В. Смирнов  
« 2 » апреля 2018 г.

Декан, Факультет энергетики, транс-  
порта и морских технологий, доктор  
технических наук, профессор

 А.В. Космынин  
« 2 » апреля 2018 г.

Начальник учебно-методического  
управления

 Е.Е. Поздеева  
« 2 » апреля 2018 г.

## Введение

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 01.10.2015 № 1081, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

## 1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	«Основы научных исследований»							
Цель дисциплины	формирование у студентов навыков оценки информации и анализ общих тенденций формирования техносферы в контексте современных социальных и научных процессов; навыков самостоятельного, критического изучения и отбора информации; формирование общих навыков искусства аргументации							
Задачи дисциплины	<p>формирование у студентов представления об особенностях современного мировоззрения, убеждений в необходимости приоритета истины, в её неразрывной связи с моралью, понятия о гражданской ответственности и социальном сотрудничестве</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формирование методологической культуры анализа современного постиндустриального и технотронного общества как метатеории современного техникосознания;</li> <li>– формирование у студентов практических навыков обоснования мировоззренческих и общеметодологических установок;</li> <li>– формирование знаний о формах и методах научного исследования, выработка представлений о критериях научности;</li> <li>– выработка мировоззренческих ориентаций, связанных с пониманием техники как фактора социально-экономических, культурных и духовных преобразований;</li> <li>– анализ этического отношения различных научных дисциплин и сфер общества к технике в свете нового понимания социальной ответственности учёного и инженера, политика и менеджера; правовые и моральные аспекты создания и использования техносферы;</li> <li>– обучение навыкам самостоятельного и творческого мышления, адекватной оценки современных научно-технических процессов и событий.</li> </ul>							
Основные разделы дисциплины	Наука в культуре современной цивилизации. Математическая обработка результатов эксперимента. Анализ результатов эксперимента. Эмпирические зависимости.							
Общая трудоемкость дисциплины	3 з.е. / 108 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
	4 семестр	17	34			57		108
ИТОГО:	17	34			57		108	

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Основы научных исследований» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
<b>ПК-4</b> Способность к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	31(ПК-4-1) основ математической статистики и теории вероятности;	У1(ПК-4-1) Самостоятельно разрабатывать план проведения научного исследования, ставить цели и формулировать задачи работы над проектом по выбранной теме, связанной с реализацией профессиональных функций	Н1(ПК-4-1) подготовки самостоятельного научного исследования
	32(ПК-4-1) методики планирования научных исследований	У2(ПК-4-1) интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях	Н2(ПК-4-1) интерпретировать и представлять результаты научных исследований в виде отчетов, рефератов, научных публикаций и на публичных обсуждениях
	33(ПК-4-1) структуры научной статьи, отчета доклада	У3(ПК-4-1) применять теорию математической статистики и теории вероятности при оценке экспериментальных данных	
	34(ПК-4-1) понятий эксперимента, классификацию и основную терминологию, применяемую в теории научного эксперимента	У4(ПК-4-1) проводить различные виды анализа при обработке экспериментальных данных	Н3(ПК-4-1) обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата
	35(ПК-4-1) Знание природы экспериментальных ошибок и неопределенностей	У5(ПК-4-1) Разрабатывать стратегию проведения научных исследований с учетом ресурсного обеспечения	

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина(модуль) «Основы научных исследований» изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина является вариативной дисциплиной входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин: Математика

### 4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов	
	Очная форма обучения	Заочная (очно-заочная) форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108	
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	51	
В том числе:		
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	17	
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	34	
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	57	
Промежуточная аттестация обучающихся		

**5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-ем-кость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Раздел 1 Наука в культуре современной цивилизации</b>					
<p><b>Тема Главные характеристики современной постнеклассической науки</b> Связь дисциплинарных и проблемно-ориентированных исследований. Освоение саморазвивающихся, "синергетических" систем и новые стратегии научного поиска. Роль нелинейной динамики и синергетики в развитии современных представлений об исторически развивающихся системах. Глобальный эволюционизм как синтез эволюционного и системного подходов. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Сближение идеалов естественнонаучного, технического и социально-гуманитарного познания Сциентизм и антисциентизм</p>	Лекция	1	Традиционная	<b>ПК-4</b>	Н2(ПК-4-1)
<p><b>Тема Роль науки в жизни общества.</b> Традиционалистский и техногенный типы цивилизационного развития и их базисные ценности. Роль науки в современном образовании и формировании личности. Функции науки в жизни общества (наука как мировоззрение, как производительная и социальная сила).</p>	Лекция	2	Традиционная	<b>ПК-4</b>	Н2(ПК-4-1)
<p><b>Тема Наука как форма познавательной деятельности.</b> Понятие наука в философии. Особенности научного познания. Три аспекта бытия науки: наука как познавательная деятельность, как социальный институт, как особая сфера культуры. Современная философия</p>	Лекция	2	Традиционная	<b>ПК-4</b>	Н2(ПК-4-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-ем-кость (в ча-сах)	Форма проведе-ния	Планируемые (кон-тролируемые) ре-зультаты освоения	
				Компе-тен-тен-ции	Знания, умения, навыки
науки как изучение общих закономерностей научного познания в его историческом развитии и изменяющемся социокультурном контексте. Эволюция подходов к анализу науки. Логико-эпистемологический подход к исследованию науки. Позитивистская традиция в философии науки.					
<b>Тема Понятие науки в современном мире</b> Многообразие форм философского понимания науки. Различные подходы к определению науки как социального института. Становление опытной науки в новoeвропейской культуре. Формирование науки как профессиональной деятельности. Научная картина мира как одно из важнейших концептуальных оснований научного познания. Постне-классическая наука и изменение мировоззренческих установок техно-генной цивилизации.	Практическое занятие	3	Семинар	<b>ПК-4</b>	У2(ПК-4-1) Н2(ПК-4-1)
<b>Тема Понятие науки в современном мире</b>	Самостоятель-ная работа обучающихся	2	подготовка к практическим занятиям	<b>ПК-4</b>	У2(ПК-4-1) Н2(ПК-4-1)
<b>Тема Понятие науки в современном мире</b> Многообразие форм философского понимания науки. Различные подходы к определению науки как социального института. Культура античного полиса и становление первых форм теоретической науки. Становление опытной науки в новoeвропейской культуре. Науки фундаментальные и прикладные, изучающие человека, общество и технику. Концептуально-философские основания науки. Понятие научной коммуникации. науки. Функции коммуникации в науке. Новые этические проблемы науки в конце XX столетия.	Самостоятель-ная работа обучающихся	8	Самостоятель-ное изучение теоретических разделов курса	<b>ПК-4</b>	Н2(ПК-4-1)
<b>Описание состояния представлений по выбранному научному направлению</b>	Самостоятель-ная работа	5	Выполнение и подготовка к	<b>ПК-4</b>	З3(ПК-4-1) Н2(ПК-4-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	обучающихся		защите РГР		
<b>ИТОГО по разделу 1</b>	Лекции	7	-	-	-
	Практические занятия	3	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	15	-	-	-
<b>Раздел 2 Математическая обработка результатов эксперимента</b>					
<b>Тема Законы распределения случайных величин.</b> Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Простейший поток событий. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Логнормальное распределение. Распределение Пирсона. Распределение Стьюдента Распределение Фишера.	Лекция	2	Традиционная	<b>ПК-4</b>	31(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)
<b>Тема Статистические методы обработки информации измерения</b> Задачи статистической обработки информации. Математическое описание объекта измерения. Понятие об объекте измерения и его математическом описании. Статистические способы описания взаимосвязей между составляющими объекта измерения. Математическое описание составляющих объекта.	Лекция	2	Традиционная	<b>ПК-4</b>	31(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)
<b>Тема Основы математической статистики</b> Генеральная совокупность. Выборка. Варианта. Объем выборки (n). Вариационный ряд. Статистика. Оценка. Статистический ряд частоты. Относительная частота. Полигон частоты. Смещенная, несмещенная оценка. Интервальная оценка. Точечные оценки. Гипотеза. Критерий.	Лекция	2	Традиционная	<b>ПК-4</b>	31(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)



Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудо-ем-кость (в ча-сах)	Форма проведе-ния	Планируемые (кон-тролируемые) ре-зультаты освоения	
				Компе-тен-тен-ции	Знания, умения, навыки
Доверительная вероятность.					

Наименование разделов, тем и содержание мате-риала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведе-ния	Планируемые (контроли-руемые) результаты осво-ения	
				Компе-тен-ции	Знания, умения, навыки
<b>Тема Статистическая обработка данных</b>	Самостоятельная ра-бота обучающихся	2	подготовка к практическим за-нятиям	<b>ПК-4</b>	З1(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)
<b>Тема Статистическая обработка данных</b>	Практическое занятие	4	Традиционная	<b>ПК-4</b>	З1(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)
<b>Тема Статистические модели</b>	Самостоятельная ра-бота обучающихся	2	подготовка к практическим за-нятиям	<b>ПК-4</b>	З1(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)
<b>Тема Статистические модели</b>	Практическое занятие	4	Традиционная	<b>ПК-4</b>	З1(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)
<b>Тема Определение точности оценок исходных данных</b>	Самостоятельная ра-бота обучающихся	2	подготовка к практическим за-нятиям	<b>ПК-4</b>	З1(ПК-4-1) З5(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)
<b>Тема Определение точности оценок исходных данных</b>	Практическое занятие	4	Традиционная	<b>ПК-4</b>	З1(ПК-4-1) З5(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)
<b>Тема Проведение экспериментальных иссле-дований законов теплотехники</b>	Самостоятельная ра-бота обучающихся	2	подготовка к практическим за-нятиям	<b>ПК-4</b>	З2(ПК-4-1) У1(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Тема Проведение экспериментальных исследований законов теплотехники</b>	Практическое занятие	4	Традиционная	<b>ПК-4</b>	32(ПК-4-1) У1(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)
<b>Тема Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований</b>	Самостоятельная работа обучающихся	2	подготовка к практическим занятиям	<b>ПК-4</b>	31(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)
<b>Тема Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований</b>	Практическое занятие	3	Традиционная	<b>ПК-4</b>	31(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)
<b>Описание методики проведения экспериментального исследования по выбранному научному направлению</b>	Самостоятельная работа обучающихся	5	Выполнение и подготовка к защите РГР	<b>ПК-4</b>	32(ПК-4-1) У1(ПК-4-1) У3(ПК-4-1) У5(ПК-4-1) Н1(ПК-4-1)
<b>Распределения ошибок, отличающихся от нормального</b>	Самостоятельная работа обучающихся	5	Самостоятельное изучение теоретических разделов курса	<b>ПК-4</b>	31(ПК-4-1) 35(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)
<b>ИТОГО по разделу 2</b>	Лекции	6	-	-	-
	Практические занятия	19	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	20	-	-	-
<b>Раздел 3 Анализ результатов эксперимента. Эмпирические зависимости.</b>					
<b>Тема Анализ результатов эксперимента.</b> Анализ результатов эксперимента. Характеристика видов связей между рядами наблюдений.	Лекция	2	Традиционная	<b>ПК-4</b>	У2(ПК-4-1) У4(ПК-4-1) Н3(ПК-4-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>Тема . Эмпирические зависимости.</b> Определение коэффициентов уравнения регрессии. Определение тесноты связи между случайными величинами. Линейная регрессия от одного фактора. Регрессионный анализ. Линейная множественная регрессия. Нелинейная регрессия.	Лекция	2	Традиционная	<b>ПК-4</b>	З4(ПК-4-1) У2(ПК-4-1) У4(ПК-4-1) Н3(ПК-4-1)
<b>Тема Применение анализа размерностей</b>	Самостоятельная работа обучающихся	2	подготовка к практическим занятиям	<b>ПК-4</b>	У2(ПК-4-1) У4(ПК-4-1) Н3(ПК-4-1)
<b>Тема Применение анализа размерностей</b>	Практическое занятие	4	Традиционная	<b>ПК-4</b>	У2(ПК-4-1) У4(ПК-4-1) Н3(ПК-4-1)
<b>Тема Решение уравнений</b>	Самостоятельная работа обучающихся	2	подготовка к практическим занятиям	<b>ПК-4</b>	У2(ПК-4-1) У4(ПК-4-1) Н3(ПК-4-1)
<b>Тема Решение уравнений</b>	Практическое занятие	4	Традиционная	<b>ПК-4</b>	У2(ПК-4-1) У4(ПК-4-1) Н3(ПК-4-1)
<b>Тема Аппроксимация функций</b>	Самостоятельная работа обучающихся	2	подготовка к практическим занятиям	<b>ПК-4</b>	У2(ПК-4-1) У4(ПК-4-1) Н3(ПК-4-1)
<b>Тема Аппроксимация функций</b>	Практическое занятие	4	Традиционная	<b>ПК-4</b>	У2(ПК-4-1) У4(ПК-4-1) Н3(ПК-4-1)
<b>Анализ результатов экспериментального исследования по выбранному научному направлению</b>	Самостоятельная работа обучающихся	4	Выполнение и подготовка к защите РГР	<b>ПК-4</b>	У2(ПК-4-1) У4(ПК-4-1) Н3(ПК-4-1)
<b>Нахождение неопределенности результата с</b>	Самостоятельная ра-	7	Самостоятельное	<b>ПК-4</b>	У2(ПК-4-1)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
<b>помощью графиков и диаграмм</b>	бота обучающихся		изучение теоретических разделов курса		У4(ПК-4-1) Н3(ПК-4-1)
<b>ИТОГО по разделу 3</b>	Лекции	4	-	-	-
	Практические занятия	12	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	17	-	-	-
<b>Аттестация</b>					
Оформление и подготовка к защите РГР	Самостоятельная работа обучающихся	5	Подготовка отчета по РГР	<b>ПК-4</b>	З3(ПК-4-1) У2(ПК-4-1) Н1(ПК-4-1)
РГР	Текущий контроль	-	Защита РГР	<b>ПК-4</b>	З3(ПК-4-1) У2(ПК-4-1) Н1(ПК-4-1)
<b>ИТОГО по разделу аттестация</b>	Самостоятельная работа обучающихся	5	-	-	-
	Текущий контроль	-	-	-	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	Лекции	17	-	-	-
	Практические занятия	34	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	57	-	-	-
<b>ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 108 часов,</b>					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
в том числе с использованием активных методов обучения 10 часов					

## **6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Основы научных исследований», состоит из следующих компонентов: самостоятельное изучение теоретических разделов курса выполнение и подготовка к защите РГР подготовка к практическим занятиям, подготовка отчета по РГР Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Степин В.С., Кузнецова Л.Ф. Научная картина мира в культуре техногенной цивилизации. - М., 1994.- 275 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.
2. Теплоэнергетика и теплотехника Справочник: в 4 кн. Кн.1 Теплоэнергетика и теплотехника. Общие вопросы 4-е изд., стер. Под общ.ред. А.В.Клименко, В.М.Зорина. -М.: Издательский дом МЭИ, 2007. –527с.
3. РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления»

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы:

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 3 часа еженедельно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе - это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий. Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут.

Таблица 4 – Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов при 17-недельном семестре

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																	Итого по видам работ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
самостоятельное изучение теоретических разделов курса	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
выполнение и подготовка к защите РГР				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14
подготовка к практическим занятиям	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	18
подготовка отчета по РГР											1		1		1	1	1	5
<b>ИТОГО в 4 семестре</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>57</b>

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Раздел 1 Наука в культуре современной цивилизации	У2(ПК-4-1) Н2(ПК-4-1)	Практическое занятие «Понятие науки в современном мире»	Активное участие в обсуждении. Доказательная база позиции научной картины мира
	33(ПК-4-1) Н2(ПК-4-1)	Часть 1 задания РГР	Полнота описания направления исследования
Раздел 2 Математическая обработка результатов эксперимента	31(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)	Практическое занятие «Статистическая обработка данных»	Полнота и правильность выполнения статистической обработки данных.
	31(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)	Практическое занятие «Статистические модели»	Полнота и правильность выполнения подбора статистической модели с требуемой точностью. Обоснование расхождение теоретических и опытных рассеиваний
	31(ПК-4-1) 35(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)	Практическое занятие «Определение точности оценок исходных данных»	Полнота и правильность выполнения расчетов
	32(ПК-4-1) У1(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)	Практическое занятие «Проведение экспериментальных исследований законов теплотехники»	Полнота и правильность выполнения лабораторно-практической работы
	31(ПК-4-1) У3(ПК-4-1)	Практическое занятие «Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований»	Полнота и правильность выполнения расчетов
	32(ПК-4-1) У1(ПК-4-1) У3(ПК-4-1) У5(ПК-4-1) Н1(ПК-4-1)	Часть 2 задания РГР	Полнота и правильность выполнения расчетов
	Раздел 3 Анализ результатов эксперимента. Эмпирические зависимости.	У2(ПК-4-1) У4(ПК-4-1) Н3(ПК-4-1)	Практическое занятие «Применение анализа размерностей»
У2(ПК-4-1) У4(ПК-4-1) Н3(ПК-4-1)		Практическое занятие «Решение уравнений»	Полнота и правильность выполнения расчетов
У2(ПК-4-1) У4(ПК-4-1) Н3(ПК-4-1)		Практическое занятие «Аппроксимация функций»	Полнота и правильность выполнения расчетов



	У2(ПК-4-1) У4(ПК-4-1) НЗ(ПК-4-1)	Часть 3 задания РГР	Оригинальность предложенных способов развития технических систем
--	--	---------------------	--

Промежуточная аттестация проводится в форме итоговой оценки.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
4 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме итоговой оценки</i>				
1	Практическое занятие «Понятие науки в современном мире»	1-3 неделя	5 баллов	см. таблицу 7
2	Практическое занятие «Статистическая обработка данных»	4-6 неделя	5 баллов	см. таблицу 7
3	Практическое занятие «Статистические модели»	6-9 неделя	5 баллов	см. таблицу 7
4	Практическое занятие «Определение точности оценок исходных данных»	9-12 неделя	5 баллов	см. таблицу 7
5	Практическое занятие «Применение анализа размерностей»	12-15 неделя	5 баллов	см. таблицу 7
6	Практическое занятие «Аппроксимация функций»	15-17 неделя	5 баллов	см. таблицу 7
7	РГЗ	В течении семестра	15 баллов	см. таблицу 8
ИТОГО:		-	40 баллов	-
<b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b> 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

Таблица 7 – Критерии оценивания уровня приобретенных знаний, умений и навыков на практических занятиях

Балл	Критерии оценивания
5	<i>Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на за-</i>

Балл	Критерии оценивания
	<i>щите.</i>
4	<i>Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</i>
3	<i>Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</i>
2	<i>При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</i>
0	<i>Задание не выполнено.</i>

Таблица 8 – Критерии оценивания уровня приобретенных знаний, умений и навыков при выполнении РГЗ

Балл	Критерии оценивания
15	<i>Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</i>
14	<i>Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</i>
13	<i>Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</i>
12	<i>Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</i>
11	<i>Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</i>
10	<i>Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</i>
9	<i>Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</i>
8	<i>Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на</i>

Балл	Критерии оценивания
	<i>дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</i>
7	<i>При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</i>
6	<i>При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</i>
3	<i>При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы показал полное не знание материала</i>
0	<i>Задание не выполнено.</i>

## Задания для текущего контроля

### Типовое задание на расчетно-графическую работу

Перечень типовых заданий для выполнения РГР выбирается студентом конкретная задача из списка явлений и законов в теплоэнергетике изучаемые студентами на дисциплине теплоэнергетика:

1. Нестационарная теплопроводность.
2. Теплообмен излучением
3. Комбинированный теплообмен
4. Конвективный теплообмен
5. Адиабатические процессы
6. Процессы во влажном воздухе
7. Определение теплоемкости воздуха

Рассмотрение задачи на первоначальном этапе рассматривается на предыдущих изучаемых дисциплинах «Физика», «Техническая термодинамика» и др.

Перечень вопросов, подлежащих разработке

1. Введение
2. Описание экспериментального стенда
3. Методика проведения исследования и обработки данных
4. Результаты исследования
5. Обработка данных экспериментального исследования
6. Описание применения результатов экспериментального исследования на практике

### Практические занятия

#### ЗАДАНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

#### Практическое занятие 1: «Понятие науки в современном мире»

Темы докладов:

1. Многообразие форм философского понимания науки.
2. Различные подходы к определению науки как социального института.
3. Становление опытной науки в новоевропейской культуре.
4. Формирование науки как профессиональной деятельности.
5. Научная картина мира как одно из важнейших концептуальных оснований научного познания.
6. Постнеклассическая наука и изменение мировоззренческих установок техногенной цивилизации.

**Практическое занятие 2:** «Статистическая обработка данных»

**Практическое занятие 3:** «Статистические модели»

**Практическое занятие 4:** «Определение точности оценок исходных данных»

В практических работах 2-4 выдается единое задание в виде примерно 100 значений наблюдений изменения физических величин. Для этих значений необходимо определить статистические параметры (Практическое занятие 2), построить теоретическое распределение (Практическое занятие 3) и определить параметры точности оценок (Практическое занятие 4).

Пример задания

№	$T_0$	№	$T_0$	№	$T_0$	№	$T_0$	№	$T_0$
1	532	21	532	41	537	61	538	81	530
2	535	22	531	42	533	62	537	82	527
3	534	23	533	43	529	63	538	83	534
4	533	24	530	44	532	64	536	84	531
5	532	25	533	45	527	65	536	85	537
6	531	26	532	46	530	66	529	86	535
7	529	27	531	47	530	67	527	87	527
8	534	28	532	48	534	68	534	88	528
9	533	29	533	49	527	69	527	89	534
10	534	30	533	50	535	70	536	90	527
11	538	31	529	51	538	71	537	91	538
12	536	32	530	52	531	72	535	92	534
13	534	33	529	53	537	73	533	93	536
14	530	34	532	54	527	74	528	94	530
15	533	35	528	55	527	75	532	95	531
16	536	36	530	56	529	76	532	96	538
17	538	37	537	57	529	77	528	97	527
18	533	38	529	58	534	78	530	98	528
19	529	39	534	59	534	79	537	99	530
20	529	40	536	60	528	80	533	100	538

**Практическое занятие 5:** «Проведение экспериментальных исследований законов теплотехники»

**Практическое занятие 6:** «Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований»

В ходе практического занятия студенты выполняют лабораторно-практическую работу по дисциплине теплотехнике в расширенном объеме для получения экспериментальных данных и последующей их обработки в рамках РГР по темам

1. Нестационарная теплопроводность.
2. Теплообмен излучением
3. Комбинированный теплообмен
4. Конвективный теплообмен
5. Адиабатические процессы
6. Процессы во влажном воздухе
7. Определение теплоемкости воздуха

**Практическое занятие 7:** «Применение анализа размерностей»

Определить критерии подобия:

1. Закон Ньютона  $A=FS$
2. Колебание груза на пружине  $Fc=-kV$
3. Закон Ома  $I=U/R$
- 4.

### Практическое занятие 8: «Решение уравнений»

№ варианта	Уравнение
1	$\sqrt{2x^3 + x^2 + 4x + 3} = \sqrt{2x^3 + 5}$
2	$(x^2 - 4)(4^{x+1} - 4^{\sqrt{x+1}}) = 0$
3	$(\cos x - 1)(\operatorname{ctgx} + 2/3) = 0$
4	$ x - 3  = 3x - 17$
5	$x^2 - 7x + 1 = 0$
6	$ 2x - 17  = 4x - 25$
7	$x^2 - 4x - 5 = 0$
8	$x^2 - 7x + 1 = 0$
9	$\sqrt{x^2 - 9} = 6 - 2x$
10	$\lg(x + 7) - \lg(x + 5) = 1$

### Практическое занятие 9: «Аппроксимация функций»

Выполнить аппроксимацию функции

№ варианта	1	2	3	4	5	6
№ точки	$X_i$	$Y_i$	$Y_i$	$Y_i$	$Y_i$	$Y_i$
1	0,5	0,34	0,74	1,23	0,43	4,09
2	1	0,56	0,71	-0,78	1,40	5,19
3	1,5	0,53	0,54	-1,88	2,34	4,39
4	2	0,64	0,42	-1,27	4,22	6,54
5	2,5	1,14	0,17	0,63	5,93	7,41
6	3	1,01	-0,15	2,14	7,27	10,33
7	3,5	1,30	-0,54	1,55	10,17	12,44
8	4	1,49	-1,19	-0,11	12,97	16,54
9	4,5	1,94	-1,94	-1,55	14,19	20,29
10	5	2,47	-2,92	-1,42	19,41	24,42

## 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература

1 Иванова Г.И., Кузнецов Н.Д., Чистяков С.В. Теплотехнические измерения и приборы. - М.: Энергоиздат, 1991

2 Методология научного исследования : учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 304 с. + Доп. материалы [Электрон-

ный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>].

3 Основы научного исследования: Учебное пособие / Бакулев В.А., Бельская Н.П., Берсенева В.С., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2018. - 62 с. [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znanium.com>].

## 8.2 Дополнительная литература

1 Осипова, В.А. Экспериментальное исследование процессов теплообмена. Учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Под ред.

2 .П.Вуколовича. -М.: Энергия 1969. - 392с. 2. Рубинштейн, Я.М. Щепетильников, М.И. Исследование реальных тепловых схем ТЭС и АЭС. - М.: Энергоиздат, 1982. - 271с.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека elibrary.ru, сайт <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

2. Электронно-библиотечная система znanium.com, сайт <http://www.znanium.com>

3. Электронно-библиотечная система издательства "лань", сайт <http://e.lanbook.com>

## 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Основы научных исследований» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций и практик. Самостоятельная работа в первую очередь включает изучение основных разделов дисциплины и проработку контрольных заданий. Следует изучать их последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по расчетно-графической работе;
- опережающую самостоятельную работу;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к промежуточной аттестации (итоговой оценки).

При изучении данной дисциплины студентам предлагаются следующие разделы для самостоятельного изучения:

1. Тема Понятие науки в современном мире
2. Распределения ошибок, отличающихся от нормального
3. Нахождение неопределенности результата с помощью графиков и диаграмм.

В первом разделе дисциплины изучаются основные понятия науки и научного познания, а также их характеристики в современном представлении. В этом разделе знакомятся с ролью науки, структурой научных институтов и процедурой обоснования научности, а также учатся отличать научное от ненаучного знания.

Во втором разделе изучается математическая обработка сигнала. Изучаются законы распределения случайных величин. Случайные отклонения не всегда имеют нормальное распределение, поэтому исследователям необходимо знать все виды распределения случайных величин и причины появления каждого распределения. А также важным является изучение основ математической статистики.

В третьем разделе рассматриваются последовательность действий при анализе результатов эксперимента. В ходе практических работ выполняют статистическую обработку результатов эксперимента

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий на сессии. Для этого, во время лекций используются элементы дискуссии и контрольные вопросы. Уровень освоения умений и навыков проверяется в процессе практических занятий. Для этого используются задания, подготовленные студентами во время семестра и предназначенные для текущего контроля (таблица 6).

Промежуточная аттестация (итоговой оценки) производится в конце семестра выставляется по результатам обучения. Итоговый рейтинг определяется суммированием баллов по результатам текущего контроля:

0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для текущей аттестации по дисциплине);

65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);

75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);

85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)

Методические указания к отдельным видам деятельности представлены в таблице 7.



Таблица 7 – Методические указания к отдельным видам деятельности

Вид учебной деятельности	Организация деятельности
Лекции	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки, выводы. Помечать важные мысли. Выделять ключевые слова, термины. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю.
Практическое занятие	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, решение контрольных заданий.
Самостоятельная работа	Самостоятельное изучение теоретического материала, решение практических заданий.

**11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Для оформления текстовых студенческих работ используется Microsoft Word, для создания презентаций для демонстрации графического материала на лекциях Microsoft PowerPoint

**12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для реализации программы дисциплины «Технология инженерного творчества» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 9.

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
212-3/2	Лекционный класс ТЭУ	1 персональный ЭВМ с процессором Core(TM) i3-3240 CPU @ 3.4 GHz; 1 экран с проектором EPSON EB-825V	Проведение лекций в виде презентаций и практических занятий

