

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.Б.03

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

по направлению подготовки (специальности)

15.04.01 Машиностроение

«Системы автоматизированного проектирования в машиностроении»

(направленность (профиль))

Форма обучения: очная

Год набора: 2019

Распределение часов дисциплины по семестрам и видам занятий (по учебному плану)

Количество ЗЕТ	4											
Часов по РУП	144											
Виды контроля в семестрах:	Экзамены			Зачеты			Курсовые проекты		Курсовые работы		Контрольные работы (для заочной формы обучения)	
				1								
	№№ семестров											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Итого
ЗЕТ по семестрам	4											4
Лекции	8											8
Лабораторные	8											8
Практические	8											8
Контактная работа	24											24
Сам. работа	120											120
Контроль												
Итого	144											144

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки 15.04.01 Машиностроение

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры СОМДиРП (протокол заседания №_1_ от «_30_» _____августа_____2018__ г.).



Рецензент

«__»_____20__ г.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «30» августа 2020 г.

Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:

Протокол заседания кафедры № ____ от «__»_____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__»_____ 20__ г.

Протокол заседания кафедры № ____ от «__»_____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой СОМДиРП

(выпускающей направление (специальность))

«__»_____20__ г.

_____ В.В. Ельцов

АННОТАЦИЯ
дисциплины
Б1.Б.03 Основы научных исследований, организация и планирование
эксперимента

Научный подход и научные исследования являются неотъемлемой частью магистерской подготовки. Поэтому изучение данной дисциплины в первом семестре магистратуры является просто необходимым. В начале изучения дисциплины приводятся общие сведения о науке и научных исследованиях, в дальнейшем основное внимание уделяется экспериментальным исследованиям, без которых прикладная наука, в частности в области машиностроения невозможна. Обучение проводится в тесной связи с направлениями магистерских диссертаций.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель – повысить готовность студента проводить научные исследования для решения задач в профессиональной области.

Задачи:

1. Ознакомить студентов с основными понятиями в области науки и научных исследований: объект научных исследований и его структура, цель, основные этапы и методы научных исследований.
2. Обеспечить изучение основных принципов и приобретение навыков постановки проблемы, изучения состояния вопроса и выбора направления исследований.
3. Ознакомить с основными принципами проведения теоретических исследований.
4. Ознакомить с основными терминами в области экспериментальных исследований, общим содержанием методики и плана эксперимента.
5. Обеспечить изучение основных этапов планирования и обработки результатов однофакторного эксперимента.
6. Сформировать представления об основных этапах, преимуществах и области применения математического планирования и обработки результатов многофакторного эксперимента.
7. Ознакомить с особенностями методики исследований в области машиностроения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)» (базовая часть).

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина – Математика (курс Теория вероятностей и математическая статисти-

стика), Физика, Химия, Материаловедение, Организация производства (раздел Организация инновационных процессов) и другие дисциплины подготовки бакалавра или специалиста в области техники, а также одновременно изучаемые «Философия науки», «Модели материалов в САПР машиностроения» и другие.

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины –научно-исследовательская работа, учебная, технологическая и преддипломная практики, подготовка магистерской диссертации.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Формируемые и контролируемые компетенции	Планируемые результаты обучения
- способность к абстрактному мышлению, обобщению, анализу, систематизации и прогнозированию (ОК-1)	Знать: общенаучные методы исследований, применяемые на эмпирическом и теоретическом уровне
	Уметь: выполнять обзор состояния вопроса
	Владеть: навыками разработки методики исследований в своей профессиональной области
- способность на научной основе организовывать свой труд, самостоятельно оценивать результаты своей деятельности, владеть навыками самостоятельной работы в сфере проведения научных исследований (ОК-4)	Знать: основные этапы научных исследований, общее содержание методики и плана эксперимента
	Уметь: разрабатывать методику и план эксперимента
	Владеть: навыками разработки методики и проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области
- способность получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения в том числе в режиме удаленного доступа (ОК-5)	Знать: порядок анализа состояния вопроса, метод ранговой корреляции
	Уметь: выполнить обзор состояния вопроса
	Владеть: навыками подбора эмпирических формул с использованием компьютерных программ
- способность создавать и редактировать тексты профессионального назначения (ОК-7)	Знать: структуру научно-технической информации
	Уметь: создавать и редактировать тексты научно-технического содержания
	Владеть: навыками разработки и редактирования научно-технической информации в своей профессиональной области
- способность формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты	Знать: этапы изучения состояния вопроса, постановки проблемы, формулировки цели и задач исследования
	Уметь: выполнить обзор состояния вопроса, выбрать направ-

решения задач, выбирать и создавать критерии оценки (ОПК-1)	ление исследований Владеть: навыками разработки методики исследований в своей профессиональной области
- способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы (ОПК-2)	Знать: особенности методики исследований в области машиностроения Уметь: выбрать методы, объем и порядок эксперимента Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области
- способность осуществлять экспертизу технической документации (ОПК-4)	Знать: общее содержания методики и плана эксперимента, основные этапы планирования и обработки результатов однофакторного эксперимента, преимущества, области применения и основные этапы математического планирования многофакторного эксперимента Уметь: оценивать уровень методики исследований и возможность ее применения Владеть: навыками оценки технического уровня применяемой методики и полученных результатов
- способность организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, и их элементов, по разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов (ОПК-5)	Знать: основные этапы планирования и обработки результатов однофакторного эксперимента Уметь: организовать работу при проведении и обработке результатов эксперимента Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области
- способность обеспечивать защиту и оценку стоимости объектов интеллектуальной деятельности (ОПК-7)	Знать: основные положения и понятия в области защиты объектов интеллектуальной собственности Уметь: выполнять обзор состояния вопроса с оценкой необходимости и возможности защиты объектов интеллектуальной деятельности Владеть: навыками выполнения обзора состояния вопроса с оценкой необходимости и возможности защиты объектов интеллектуальной деятельности
- способность организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников (ОПК-10)	Знать: достигнутый уровень знаний по направлению своей магистерской диссертации Уметь: выполнить обзор состояния вопроса Владеть: навыками публичного выступления
- способность подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, ра-	Знать: виды публикаций, достигнутый уровень техники по направлению своей магистерской диссертации Уметь: выполнить обзор состояния вопроса

ционализаторские предложения и изобретения в области машиностроения (ОПК-11)	Владеть: навыками проведения литературного обзора по теме
- способность подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения (ОПК-12)	Знать: структуру и правила оформления отчета по научной работе
	Уметь: выполнить обзор состояния вопроса
	Владеть: навыками проведения литературного обзора по теме
- способность выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении (ОПК-14)	Знать: взаимосвязь между видом объекта исследований и рекомендуемым математическим аппаратом для разработки его математической модели
	Уметь: подбирать коэффициенты эмпирических уравнений
	Владеть: навыками подбора эмпирических формул с использованием компьютерных программ
- способность разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку (ПК-1)	Знать: современное исследовательское оборудование
	Уметь: сформулировать технические требования к исследовательскому оборудованию
	Владеть: навыками разработки методики исследований в своей профессиональной области
- умение разрабатывать нормы выработки и технологические нормативы на расход материалов, заготовок, топлива и электроэнергии в машиностроении (ПК-2)	Знать: перечень материалов, необходимых для проведения исследований по теме магистерской диссертации
	Уметь: определить необходимый расход материалов и энергии на проведение исследований
	Владеть: навыками разработки методики исследований в своей профессиональной области
- способность подготавливать заявки на изобретения и промышленные образцы, организовывать работы по осуществлению авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых изделий и объектов машиностроения (ПК-4)	Знать: взаимосвязь между наукой и производством
	Уметь: сформулировать предполагаемую новизну результатов исследований
	Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области
- способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов	Знать: перечень материалов, необходимых для проведения исследований по теме магистерской диссертации
	Уметь: определить необходимый расход материалов и энергии на проведение исследований
	Владеть: навыками постановки проблемы

машиностроительного производства (ПК-6)	
- способностью организовать развитие творческой инициативы, рационализации, изобретательства, внедрение достижений отечественной и зарубежной науки, техники, использование передового опыта, обеспечивающих эффективную работу подразделения, предприятия (ПК-7)	Знать: достигнутый уровень знаний по направлению своей магистерской диссертации
	Уметь: сформулировать предполагаемую новизну результатов исследований
	Владеть: навыками постановки проблемы и проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области
- способность организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-8)	Знать: основные этапы планирования и обработки результатов однофакторного эксперимента, преимущества, области применения и основные этапы математического планирования многофакторного эксперимента
	Уметь: выбрать методы, объем и порядок эксперимента
	Владеть: навыками разработки методики и проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области
- способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов (ПК-9)	Знать: методы моделирования и виды моделей взаимосвязь между видом объекта исследований и рекомендуемым математическим аппаратом для разработки его математической модели
	Уметь: подбирать коэффициенты эмпирических уравнений
	Владеть: навыками подбора эмпирических формул с использованием компьютерных программ
- способность подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности (ПК-11)	Знать: достигнутый уровень знаний по направлению своей магистерской диссертации
	Уметь: выполнять обзор состояния вопроса; оценивать уровень методики исследований и возможность ее применения
	Владеть: навыками составления обзора по теме
- способность составлять	Знать: современное исследовательское оборудование

описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений в области профессиональной деятельности (ПК-12)	Уметь: составлять описание принципа действия применяемого при проведении исследований оборудования и порядка работы при проведении опыта
	Владеть: навыками разработки методики исследований в своей профессиональной области
- способность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении (ПК-13)	Знать: особенности исследования технологических процессов
	Уметь: определять управляющие факторы, действующие на объект исследований, в частности параметры технологических режимов
	Владеть: навыками проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области

Тематическое содержание дисциплины

Раздел, модуль	Подраздел, тема
Раздел 1. Общее понятие о науке и научных исследованиях	Тема 1.1. Общее понятие о науке.
	Тема 1.2. Объекты, цель и методы научных исследований.
	Тема 1.3. . Постановка проблемы и выбор направления исследований.
	Тема 1.4. Проведение теоретических исследований.
Раздел 2. Планирование и обработка результатов экспериментальных исследований	Тема 2.1. Общие термины и определения в области экспериментальных исследований. Общее содержание методики и плана эксперимента.
	Тема 2.2. Планирование однофакторного эксперимента.
	Тема 2.3. Обработка результатов эксперимента.
	Тема 2.4. Планирование многофакторного эксперимента.
Раздел 3. Особенности методики исследований в области машиностроения	Тема 3.1 Особенности исследования технологических процессов.
	Тема 3.2 Методы исследования высокотемпературных физико-химических процессов
	Тема 3.3. Методы исследования структуры и свойств материалов.

Общая трудоемкость дисциплины – 4 ЗЕТ.

4. Структура и содержание дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента»

Семестр изучения – 1-й

Раздел, модуль	Подраздел, тема	Виды учебной работы							Необходимые материально-технические ресурсы	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)	Рекомендуемая литература (№)	
		Контактная работа (в часах)						Самостоятельная работа				
		всего			в т.ч. в интерактивной форме	Формы проведения лекций, лабораторных, практических занятий, методы обучения, реализующие применяемую образовательную технологию	в часах	формы организации самостоятельной работы				
		лекций	лабораторных	практических								
Раздел 1. Общее понятие о науке и научных исследованиях	Тема 1.1. Общее понятие о науке	0,5						3	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы		Контроль посещаемости лекций, тесты	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10
	Тема 1.2. Объекты, цель и методы научных исследований	1,5						6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы			1, 2, 4, 6, 7, 9
	Тема 1.3. Постановка проблемы и выбор направления исследований	0,5						30	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка доклада		Контроль посещаемости лекций, тесты	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9
	Тема 1.4. Проведение теоретических исследований	1						5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы		Контроль посещаемости лекций, тесты	1, 2, 4, 6, 7, 11
Раздел 2.	Тема 2.1. Общие	0,5						20	Изучение лекци-		Контроль	1, 2, 4, 5,

Планирование и обработка результатов экспериментальных исследований	термины и определения в области экспериментальных исследований. Общее содержание методики и плана эксперимента							онного материала и рекомендуемой литературы, подготовка доклада		посещаемости лекций	6, 7, 9, 11
	Тема 2.2. Планирование однофакторного эксперимента	1,5					14	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка доклада			1, 2, 6, 7, 9
	Тема 2.3. Обработка результатов эксперимента	0,5					6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка доклада			1, 2, 6, 7, 11
	Лабораторная работа №1. Подбор эмпирических формул		4		2	Работа в малых группах (4-5 человек)	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы.	Результаты экспериментальных исследований; компьютер	Отчет и проверка знаний по итогам лабораторной работы	3, 6, 7, 8
	Тема 2.4. Планирование многофакторного	0,5					6	Изучение лекционного материала и рекомен-		Контроль посещаемости лекций	3, 6, 7, 8, 11

	эксперимента							дуемой литературы, подготовка доклада			
	Планирование многофакторных экспериментов			4	4	Работа в малых группах (4-5 человек)	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка и оформление отчета по работе	Компьютер	Контроль посещаемости и оценка активности на практических занятиях; отчет и проверка знаний по итогам практической работы	3, 6, 7, 8, 11
Раздел 3. Особенности методики исследований в области машиностроения	Тема 3.1 Особенности исследования технологических процессов	0,5					2	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы		Контроль посещаемости лекций	5, 7, 8, 10
	Тема 3.2 Методы исследования высокотемпературных физико-химических процессов	0,5					2	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы			5, 8, 10
	Лабораторная работа №2. Методы измерения высоких температур		4		1	Работа в малых группах (4-5 человек)	4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, оформление отчета и	Материалы и установки для изготовления и градуировки термопары; электроплитка;	Отчет и проверка знаний по итогам лабораторной работы	3, 8, 10

								подготовка к защите лабораторной работы.	печь СНОЛ; оптический пирометр		
	Тема 3.3. Методы исследования структуры и свойств материалов	0,5					4	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы		Контроль посещаемости лекций	4, 10
	Методы исследования высокотемпературных физико-химических процессов, структуры и свойств материалов			2	1	Экскурсии по лабораториям ТГУ	2	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы, подготовка отчета	Оборудование лабораторий научно-исследовательского института прогрессивных технологий, научно-образовательных центров и кафедр ТГУ	Контроль посещаемости и оценка активности на занятиях; отчет	3, 4, 10
	Обсуждение докладов студентов по направлению магистерских диссертаций			2	2	Семинар-дискуссия	4	Подготовка доклада и презентации	Компьютерный проектор	Контроль посещаемости и оценка активности на занятиях, доклад	5, 9, 12
Итого:		8	8	8	10		120				
		24									

5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации

Формы текущего контроля	Условия допуска	Критерии и нормы оценки
Проверка знаний по итогам лабораторных работ (защита работы)	Выполнение лабораторной работы	«работа зачтена» - студент выполнил лабораторную работу, оформил отчет и ответил на дополнительные вопросы преподавателя.
		«работа не зачтена» - студент не выполнил лабораторную работу, или не оформил отчет, или не ответил на дополнительные вопросы преподавателя.
Контроль посещаемости лекций	Без условий	Учитывается при самооценке преподавателя (сравнение ответов студентов с различной посещаемостью). Для студентов – поощряется хорошее посещение и деловая активность на лекциях при выполнении обязательного минимума требований для получения зачета.
Контроль посещаемости и оценка активности на практических занятиях	Без условий	Поощряется хорошее посещение и деловая активность на занятиях при выполнении обязательного минимума требований для получения зачета.

Форма проведения промежуточной аттестации	Условия допуска	Критерии и нормы оценки	
Устный зачет	Выполнение и отчет по всем лабораторным работам, представление доклада и презентации	«зачтено»	Принципиально правильные ответы на зачетный вопрос и задачу, при наличии принципиальных ошибок – правильные ответы на дополнительные вопросы
		«не зачтено»	Принципиально неправильные ответы на вопрос, задачу и дополнительные вопросы

6. Критерии и нормы оценки курсовых работ

Курсовые работы (проекты) по данной дисциплине не предусмотрены.

7. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

№ п/п	Темы
доклады	
1.	Анализ состояния вопроса и выбор направления исследований (по тематике магистерской диссертации).
2.	Разработка методики исследований (по тематике магистерской диссертации).
3.	Исследование влияния технологических параметров на качество изделий (по тематике магистерской диссертации).
4.	Исследование физико-химических процессов при осуществлении технологического процесса (по тематике магистерской диссертации).
5.	Анализ научно-исследовательских работ в конкретной области техники и возможности применения их результатов в будущей магистерской диссертации.

8. Вопросы к зачету

№ п/п	Вопросы
1.	Общее понятие о науке (определение и составные части науки).
2.	Характерные признаки современной науки и роль науки в современных условиях.
3.	Организации, проводящие исследования в области машиностроения.
4.	Классификация объектов научного исследования.
5.	Структура объекта исследования. Цель научного исследования.
6.	Виды взаимосвязи между факторами и показателями.
7.	Статичные и динамичные, стационарные и нестационарные объекты исследования.
8.	Непрерывные и дискретные, линейные и нелинейные объекты.
9.	Фундаментальные, прикладные исследования и разработки.
10.	Методы научных исследований, применяемые на эмпирическом уровне.
11.	Методы научных исследований, применяемые на эмпирическом и теоретическом уровнях.
12.	Методы научных исследований, применяемые на теоретическом уровне.
13.	Этапы и типовая структура научного исследования.
14.	Организация научных исследований
15.	Постановка проблемы.
16.	Анализ состояния вопроса.
17.	Метод ранговой корреляции.
18.	Выбор направления исследования.
19.	Проведение теоретических исследований.
20.	Принципы выбора вида математической модели объекта исследования.
21.	Предварительный контроль правильности выбранной математической модели.
22.	Экспериментальные исследования: особенности, общие термины и определения.
23.	Типы факторов, влияющих на объект исследований.
24.	Методика и план эксперимента.
25.	Структура планирования эксперимента.
26.	Выбор пределов изменения факторов.
27.	Точность измерений. Виды ошибок и причины их появления.
28.	Ошибки косвенных измерений.
29.	Выбор интервала между экспериментальными точками.
30.	Выбор порядка проведения опытов.
31.	Способы рандомизации. Блочные планы.
32.	Понятие о корреляционном анализе.
33.	Понятие о дисперсионном анализе.
34.	Планирование многофакторных экспериментов.
35.	Анализ размерностей.
36.	Особенности исследования технологических процессов
37.	Методы исследования структуры и свойств материалов и соединений.
38.	Задачи следующих типов (численные данные задает преподаватель): оценить достоверность экспериментальных результатов; определить количество параллельных опытов; подобрать эмпирическую формулу; оценить значимость коэффициентов уравнения регрессии; оценить степень взаимной связи между двумя переменными; определить, влияет ли фактор на выходной параметр; определить ошибки косвенных измерений.

9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

9.1. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Общее понятие о науке и научных исследованиях	ОК-1; ОК-4; ОК-7; ОПК-1; ОПК-7; ОПК-14; ПК-4	тесты; доклад
2	Раздел 2. Планирование и обработка результатов экспериментальных исследований	ОК-1; ОК-4; ОК-5; ОК-7; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-10; ОПК-12; ОПК-14; ПК-2; ПК-4; ПК-6; ПК-7; ПК-8; ПК-9; ПК-11; ПК-12	отчеты по лабораторным и практическим работам; доклад
3	Раздел 3. Особенности методики исследований в области машиностроения	ОК-7; ОПК-2; ОПК-7; ОПК-11; ПК-1; ПК-12; ПК-13	отчеты по лабораторным и практическим работам; доклад

9.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

9.2.1. Тесты

1. Современное определение науки:
 - 1) Наука – это сумма знаний.
 - 2) Наука – это информационная система для сбора, анализа и переработки новых сведений.
 - 3) Наука – это целостная социальная система, объединяющая в себе постоянно развивающуюся систему научных знаний, научную деятельность людей, направленную на создание и развитие этой системы и учреждения, обеспечивающие научную деятельность.
 - 4) Наука – это объективно-достоверное и систематическое знание о явлениях природы и жизни человека со стороны их закономерности и неизменного порядка.
2. К характерным чертам современной науки **не** относится:
 - 1) массовость.
 - 2) специализация.
 - 3) индивидуализм.

- 4) интеграция.
3. Какой из перечисленных этапов исследований предшествует всем другим?
 - 1) Теоретические исследования.
 - 2) Выдвижение первоначальной гипотезы.
 - 3) Экспериментальные исследования.
 - 4) Постановка проблемы.
4. Какой метод исследований используется только на эмпирическом уровне?
 - 1) Синтез.
 - 2) Аксиоматический.
 - 3) Эксперимент.
 - 4) Моделирование.
5. Какой вариант классификации методов моделирования и видов моделей является правильным?
 - 1) Моделирование – физическое и аналоговое.
Модели – материальные и идеальные.
 - 2) Моделирование – физическое и математическое.
Модели – материальные и теоретические.
 - 3) Моделирование – натуральное и масштабное.
Модели – материальные и схематические.
 - 4) Моделирование – физическое и химическое.
Модели – математические и реальные.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он правильно ответил не менее чем на половину вопросов;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он правильно ответил менее чем на половину вопросов

9.2.2. Отчеты по лабораторным и практическим работам

Содержание отчета указывается в методических указаниях. В начале отчета приводятся цель и программа работы. Основная часть отчета должна содержать сведения о методике и результатах работы, включая индивидуальное задание (если оно есть), необходимые схемы, таблицы и графики. В конце отчета приводятся выводы, как по конкретным полученным результатам, так и о достижении цели работы. При защите отчета обсуждается теоретическое обоснование применявшихся методов исследований и методик расчета, ход и результаты работы.

Критерии оценки приведены в разделе 5 рабочей программы.

9.2.3. Доклад

Подготовка докладов и презентаций является очень важной составляющей данной дисциплины. Именно подготовка докладов должна обеспечивать как усвоение студентом знаний и получение необходимых навыков, так и его заинтересованность в изучении дисциплины. Дисциплина изучается в первом семестре магистерской подготовки, связь докладов с направлением магистерской диссертации должна стимулировать студента к как можно более раннему определению направления и началу работы над диссертацией. Тематика докладов приводится в разделе 7 рабочей программы.

Доклады по выбору направления, предлагаемым методикам либо полученным результатам исследований (в зависимости от степени проработанности проблемы студентом) по тематике магистерских диссертаций и их обсуждение позволяют студентам:

- - приобрести опыт публичного выступления по тематике своей работы
- - приобрести опыт обсуждения научно-исследовательских работ,
- - вносить коррективы в разрабатываемую методику для последующего проведения исследований и использования при подготовке магистерской диссертации.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если он подготовил доклад, ответил на большинство вопросов и принимал активное участие в обсуждении докладов других студентов;
- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не выполнил два или три вышеуказанных условия.

10. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины

По дисциплине предусмотрены традиционные лекционные занятия. Однако это не исключает активное участие студентов в проведении лекции, общение преподавателя со студентами в режиме диалога.

При проведении лабораторных работ желательно использовать работу в малых группах, чтобы обеспечить активное участие каждого студента в выполнении работы. Наиболее важными разделами отчета по работе следует считать описание полученных результатов и выводы по работе.

Практические занятия включают решение учебных и реальных задач, а также экскурсии по лабораториям университета, которые должны способствовать лучшей информации об имеющихся возможностях при разработке методики диссертационных исследований.

Для студентов, хорошо посещающих лекции и практические занятия при условии их активной работы предусматривается поощрение – освобождение от одного из двух вопросов во время зачета.

Содержание доклада зависит от стадии работы студента над магистерской диссертацией или участия в выполнении научно-исследовательских работ кафедры. Если работа только начинается, целесообразно обосновать ее актуальность, на основании изучения состояния вопроса выбрать направление работы, а затем обосновать методику исследований. Если уже получены результаты исследований, их также можно представить в докладе.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

11.1. Обязательная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Количество в библиотеке
1.	Овчаров А. О. Методология научного исследования [Электронный ресурс] : учебник / А. О. Овчаров, Т. Н. Овчарова. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 304 с. : ил. - (Высшее образование. Магистратура). - ISBN 978-5-16-009204-1.	учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
2.	Космин В. В. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : (общий курс) : учеб. пособие / В. В. Космин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 227 с. : ил. - (Высшее образование. Магистратура). - ISBN 978-5-369-01753-1.	учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"
3.	Ли Г. Т. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : (учеб.-метод. комплекс) / Г. Т. Ли. - Москва : Русайнс, 2015. - 103 с. - ISBN 978-5-4365-0568-8.	учеб.-метод. комплекс	ЭБС "IPRbooks"
4.	Кукушкина В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров) [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. В. Кукушкина. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 264 с. : ил. - (Высшее образование. Магистратура). - ISBN 978-5-16-004167-4.	учебное пособие	ЭБС "ZNANIUM.COM"

11.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

- фонд научной библиотеки ТГУ:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видео-пособия и др.)	Количество в библиотеке
№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видео-пособия и др.)	Количество в библиотеке
5.	Ли Р. И. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. И. Ли ; Липецкий государственный технический университет. - Липецк : ЛГТУ, 2013. - 189 с. : ил. - ISBN 978-5-88247-600-6.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
6.	Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учеб. пособие для вузов / И. Б. Рыжков. - Изд. 2-е, стер. ; гриф УМО. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 222 с. : ил. - Библиогр.: с. 220. - ISBN 978-5-8114-1264-8	учебное пособие	ЭБС "Лань"
7.	Семенов Б. А. Инженерный эксперимент в промышленной теплотехнике, теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б. А. Семенов. - Изд. 2-е, доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 400 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1392-8.	учебное пособие	ЭБС «Лань»
8.	Кожухар В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К°, 2010. - 216 с.	учебное пособие	ЭБС "IPRbooks"
9.	Афанасьева Н. Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки 230100 "Информатика и вычислительная техника" / Н. Ю. Афанасьева. - Москва : КНОРУС,	учебное пособие	8

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видео-пособия и др.)	Количество в библиотеке
№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видео-пособия и др.)	Количество в библиотеке
	2010. - 330 с.		
10.	«Технология машиностроения». Издательский центр «Технология машиностроения»	Периодический научно-технический журнал из списка ВАК	1

- другие фонды:

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видео-пособия и др.)	Место хранения (методический кабинет кафедры, городские библиотеки и др.)

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

_____ А. И. Асаева

«__» _____ 20__ г.

МП

11.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

- *Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia : Clarivate Analitics , 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : Elsevier , 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland : Springer Nature , 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- * Science Direct [Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier . – Netherlands : Elsevier , 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com.– Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Проведение – экспериментальное исследование – Большая энциклопедия нефти и газа [Электронный ресурс] : — Режим доступа: www.ngpedia.ru
- Научное исследование [Электронный ресурс] : — Режим доступа: www.e-reading.by
- Кравченко Д.В. Методология научных исследований в машиностроении [Электронный ресурс] : — Режим доступа: <http://www.venec.ulstu.ru/lib/disk/2013/Kravchenko.pdf>

11.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Количество лицензий	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Расчет коэффициентов эмпирических формул		Программа разработана в ТГУ
2	Планирование и обработка многофакторных экспериментов		Авторская программа
3	Windows	1398	(Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно);
4	Office Standart	1398	(Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно; Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

11.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
1	Лаборатория "Теория и технология пайки". Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-403)	Столы ученические, стулья ученические, Стол рабочий, Доска аудиторная (меловая), Высоковакуумный пост ВУП-4, Вакуумная электропечь СНВЭ, Разрывная машина РМП-500, Печь СНОЛ, Металлографический микроскоп МИМ-8, Муфельная электропечь МП-2УМ, Установка для контактного нагрева, Ультразвуковая установка УЗГ, Стол для сварки пластмасс, Установка для пайки ПДП, Установка для сварки термопар.	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская, 16 Б. позиция по ТП № 28. 4 этаж (А-403)	107,8	30
	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-304)	Столы ученические двухместные (моноблоки) , стол преподавательский, стул преподавательский , доска аудиторная (меловая).	445020 Самарская обл. г.Тольятти, ул.Белорусская, 16 Б. позиция по ТП № 28. 4 этаж (А-304)	65,8	40
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых	Столы ученические трехместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский , доска аудиторная (меловая) .	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 Б, А-307	60,90	57

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий	Перечень основного оборудования	Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др.	Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (А-307)				
3	Компьютерный класс. Помещение для самостоятельной работы. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет	445020, Самарская обл., г. Тольятти, ул. Белорусская, д. 14, Г-401	84,8	16