

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.О.03**  
(индекс дисциплины)

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента**  
(наименование дисциплины)

по направлению подготовки  
15.04.01 Машиностроение

направленность (профиль)  
Системы автоматизированного проектирования в машиностроении

Форма обучения: Очная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	1	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	8	8
Лабораторные	8	8
Практические	8	8
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	24,25	24,25
Самостоятельная работа	119,75	119,75
Контроль		
<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>144</b>

Рабочую программу составил(и):

Доцент, доцент, к.т.н. Краснопевцев А.Ю.

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

*(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)*

---

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

15.04.01 Машиностроение

---

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «01» сентября 2023 г.**

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры

«Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

---

(протокол заседания № 2 от «4» сентября 2020 г.).

## 1. Цель освоения дисциплины

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

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Математика (курс Теория вероятностей и математическая статистика), Физика, Химия, Материаловедение, Организация производства (раздел Организация инновационных процессов) и другие дисциплины подготовки бакалавра или специалиста в области техники, а также одновременно изучаемые дисциплины «Философия науки», «Модели материалов в САПР машиностроения» и другие.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Системный подход к научно-исследовательской работе», «Инженерный анализ объектов машиностроения», производственная практика (научно-исследовательская работа и преддипломная практика), подготовка магистерской диссертации.

## 3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
УК-1 – Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД-1УК-1. Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	Знать: порядок анализа состояния вопроса, метод ранговой корреляции
		Уметь: обосновывать выбор направления исследований на основе анализа состояния вопроса
		Владеть: навыками выбора направления исследований
УК-2 – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	ИД-1УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих её достижение.	Знать: достигнутый уровень техники по направлению своей магистерской диссертации, цель и задачи работы
		Уметь: на основе анализа состояния вопроса обосновывать выбор цели и задач исследований, использовать статистические методы при обработке результатов эксперимента
		Владеть: навыками выбора и обоснования цели и задач исследований, в том числе во время представления презентации по направлению работы
УК-4 – Способен применять современные коммуникативные	ИД-1УК-4. Демонстрирует умение вести обмен деловой	Знать: возможности современных коммуникативных технологий
		Уметь: проводить поиск

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	информацией в устной и письменной формах на государственном языке. ИД-3УК-4. Использует современные информационно-коммуникативные средства для коммуникации.	информации с использованием компьютерных поисковых систем Владеть: навыками компьютерной презентации материалов исследований
ОПК-1 – Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования;	ИД-1ОПК-1. Формулирует цели и задачи исследований. ИД-2ОПК-1. Выявляет приоритеты в решении задач ИД-3ОПК-1. Создает критерии оценки результатов исследований	Знать: этапы изучения состояния вопроса, постановки проблемы, формулировки цели и задач исследования
		Уметь: выполнить обзор состояния вопроса, выбрать направление исследований
		Владеть: навыками разработки методики исследований в своей профессиональной области
ОПК-2 – Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	ИД-2ОПК-2. Создает экспертные заключения на техническую документацию по технологическому процессу	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
ОПК-4 – Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин	ИД-4ОПК-4. Демонстрирует знание основ механики деформируемого тела, теории прочности и усталостного разрушения и проводит расчеты элементов конструкций по заданной методике.	Знать: общее содержания методики и плана эксперимента
		Уметь: разрабатывать методику и план эксперимента
		Владеть: навыками разработки методики исследований в своей профессиональной области
ОПК-5 – Способен разрабатывать и аналитические и	ИД-1ОПК-5. Разрабатывает математические модели	Знать: взаимосвязь между видом объекта исследований и рекомендуемым математическим

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	объектов и процессов в профессиональной сфере	аппаратом для разработки его математической модели
		Уметь: подбирать коэффициенты эмпирических формул
		Владеть: навыками подбора эмпирических формул с использованием компьютерных программ
ОПК-7 – Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения	ИД-1ОПК-7. Проводит маркетинговые исследования рынка продукции и технологий в профессиональной среде	Знать: достигнутый уровень техники по направлению своей магистерской диссертации
		Уметь: проводить поиск информации по заданному направлению, оценивать перспективы использования результатов исследований
		Владеть: навыками поиска информации и оценки перспективности исследований
ОПК-8 – Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения	ИД-2ОПК-8. Готовит заключение и отзывы на проекты документов и стандартов	Знать: виды публикаций, достигнутый уровень техники по направлению своей магистерской диссертации
		Уметь: выполнять обзор состояния вопроса
		Владеть: навыками проведения литературного обзора по теме
ОПК-10 – Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий	ИД-1ОПК-10. Анализирует причины несоответствия изделий машиностроения установленным нормам и разрабатывает корректирующие мероприятия по их устранению	Знать: особенности методики исследований в области машиностроения, достигнутый уровень техники по направлению своей магистерской диссертации
		Уметь: выбрать методы, объем и порядок эксперимента, проводить критический анализ состояния вопроса, оценивать уровень методики исследований и возможность ее применения
		Владеть: навыками проведения критического анализа состояния вопроса и экспериментальных исследований в своей профессиональной области
ОПК-11 – Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по	ИД-1ОПК-11. Организует обучение специалистов САПР машиностроения для получения новой квалификации	Знать: достигнутый уровень знаний по направлению своей магистерской диссертации
		Уметь: выполнять обзор состояния вопроса

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
образовательным программам в области машиностроения		Владеть: навыками публичного выступления
ОПК-12 – Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии	ИД-2ОПК-12. Определяет на основе исследований соответствие материалов, вспомогательного оборудования, оснастки и инструмента машиностроения требованиям нормативной и производственно-технологической документации	Знать: перечень материалов, оборудования и компьютерных программ, необходимых для проведения исследований
		Уметь: оценить соответствие материалов, оборудования и программного обеспечения задачам исследования
		Владеть: навыками выбора материалов, оборудования и программного обеспечения, необходимых для проведения исследований
ПК-1 – Способен разрабатывать с применением САПР предложений по изменению конструкции машиностроительных изделий высокой сложности с целью повышения их технологичности	ИД-1ПК-1. Проводит анализ существующих технологических процессов и конструкций машиностроения и выявление их недостатков	Знать: состояние вопроса в области исследований
		Уметь: проводить критический анализ состояния вопроса в области исследований
		Владеть: навыками критического анализа состояния вопроса в области исследований
ПК-2 – Способен разрабатывать с применением САПР единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	ИД-3ПК-2. Определяет этапы внедрения и технической поддержки технологических процессов в действующем производстве с использованием цифровых технологий	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
ПК-4 – Способен использовать САПР для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	ИД-1ПК-4. Оформляет технологическую документацию на выполненные проекты изделий машиностроения в САПР.	Знать: возможности используемого программного обеспечения
		Уметь: оформить отчет о проведенных исследованиях
		Владеть: навыками оформления отчета о проведенных исследованиях в области машиностроения
ПК-6 – Способен использовать	ИД-1ПК-6. Проектирует в приложениях САПР	Знать: достигнутый уровень знаний и программные продукты по

<b>Формируемые и контролируемые компетенции</b> (код и наименование)	<b>Индикаторы достижения компетенций</b> (код и наименование)	<b>Планируемые результаты обучения</b>
современные САПР, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	технологические процессы изготовления изделий вспомогательных, заготовительных и основных отраслей машиностроения	направлению своей магистерской диссертации
		Уметь: сформулировать возможности использования результатов исследований при разработке технологических процессов
		Владеть: навыками использования компьютерных программ при проведении исследований
ПК-7 – Способен разрабатывать групповые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий с применением CAD-, CAPP-систем	ИД-1ПК-7. Проектирует технологические процессы изготовления и сборки изделий в массовом производстве	Знать: возможное технологическое применение результатов исследований по направлению магистерской диссертации
		Уметь: выделять обобщенную группу изделий, для которой могут быть использованы результаты проводимых исследований
		Владеть: навыками обоснования области применения результатов проводимых исследований
ПК-8 – Способен использовать современные системы инженерного анализа, их функциональные возможности для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности	ИД-3ПК-8. Анализирует результаты моделирования процессов в САПР и оформляет научно-исследовательские отчеты и презентации выполненных численных экспериментов.	Знать: взаимосвязь между видом объекта исследований и рекомендуемым математическим аппаратом для разработки его математической модели
		Уметь: подбирать коэффициенты эмпирических формул с помощью компьютерных программ
		Владеть: навыками подбора коэффициентов эмпирических формул с помощью компьютерных программ и навыками презентации своей работы

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 1. Общее понятие о науке и научных исследованиях	Лек.	Общее понятие о науке Объекты, цель и методы научных исследований Постановка проблемы и выбор направления исследований Проведение теоретических исследований	1	3,5	-	-	доклад, вопросы к зачету
	Ср.	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы		30	-	-	
Раздел 2. Планирование и обработка результатов экспериментальных исследований	Лек.	2.1. Общие термины и определения в области экспериментальных исследований. Общее содержание методики и плана эксперимента 2.2. Планирование и обработка результатов эксперимента	1	3,5	-	-	доклад, вопросы к зачету
	Ср.	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы		30	-	-	
	Лаб.	Подбор эмпирических формул		4	-	2	отчет
	Ср.	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы		4	-	-	
	Пр.	Планирование многофакторных экспериментов		4	-	4	отчет
	Ср.	Оформление отчета и подготовка к защите практической работы		4			



Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Раздел 3. Особенности методики исследований в области машиностроения	Лек.	3.1. Особенности исследования технологических процессов 3.2. Методы исследования высокотемпературных физико-химических процессов 3.3. Методы исследования структуры и свойств материалов	1	1	-	-	доклад, вопросы к зачету
	Ср.	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы		6,75	-	-	
	Лаб.	Методы измерения высоких		4		1	отчет
	Ср.	Оформление отчета и подготовка к защите лабораторной работы		4	-	-	
	Пр.	Экскурсия по лабораториям ТГУ		2	-	1	отчет
	Ср.	Подготовка отчета		2	-		
	Пр.	Обсуждение направлений и предлагаемых методик исследований по направлению магистерских диссертаций		2	-	2	доклад, презентация
	Ср.	Подготовка доклада и презентации		39	-	-	
	ПА	Зачет		0,25			
Итого:				144			

## **5. Образовательные технологии**

Лекции проводятся в традиционной форме.

При проведении лабораторных и части практических работ желательно использовать работу в малых группах, чтобы обеспечить активное участие каждого студента в выполнении работы.

Часть практических занятий отводится на экскурсии по лабораториям университета и обсуждение докладов студентов, представленных в форме компьютерной презентации.

## **6. 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.

Наиболее важными разделами отчета по лабораторной или практической работе следует считать описание полученных результатов и выводы по работе.

Экскурсии по лабораториям университета должны способствовать лучшей информации об имеющихся возможностях при разработке методики диссертационных исследований.

Подготовка докладов и презентаций, а также их обсуждение являются очень важными составляющими 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.

Доклады по выбору направления, предлагаемым методикам либо полученным результатам исследований по тематике магистерских диссертаций и их обсуждение позволяют студентам:

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

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	УК-1	Доклад Вопросы к зачету № 15-18
1	УК-2	Доклад Вопросы к зачету № 1-3, 18, 38
1	УК-4	Доклад Вопросы к зачету № 16, 17
	ОПК-1	Отчеты по лабораторным работам № 1, 2 и практическим работам Доклад Вопросы к зачету № 5, 15-18
	ОПК-2	Отчеты по лабораторным работам № 1, 2 и практическим работам Доклад Вопросы к зачету № 10-13, 22-31, 38
	ОПК-4	Отчеты по лабораторной работе № 2 и практическим работам Доклад Вопросы к зачету № 24-34
	ОПК-5	Отчет по лабораторной работе № 1 Доклад Вопросы к зачету № 24-34
	ОПК-7	Доклад Вопросы к зачету № 2, 3, 16, 17, 33
	ОПК-8	Доклад Вопросы к зачету № 4-8, 16, 17
	ОПК-10	Отчеты по лабораторным работам № 1, 2 и практическим работам Доклад Вопросы к зачету № 9-13, 18-30. 38
	ОПК-11	Доклад Вопросы к зачету № 3, 24-37
	ОПК-12	Отчеты по лабораторным работам № 1, 2 и практическим работам Доклад Вопросы к зачету № 16, 36, 37
	ПК-1	Доклад Вопросы к зачету № 3, 6-9, 16-19
	ПК-2	Отчеты по лабораторным работам № 1, 2 и практическим работам Доклад Вопросы к зачету № 20-22, 36-38
	ПК-4	Отчеты по лабораторным работам № 1, 2 и практическим работам Доклад Вопросы к зачету № 14-18, 32, 33, 38
	ПК-6	Отчеты по лабораторным работам

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
		<i>№ 1, 2 и практическим работам Доклад Вопросы к зачету № 19-21</i>
	ПК-7	<i>Доклад Вопросы к зачету № 2, 3, 9, 18</i>
	ПК-8	<i>Отчеты по лабораторным работам № 1, 2 Доклад Вопросы к зачету № 20, 21</i>

## **7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля**

### **7.2.1. Примерный перечень тем докладов на практических занятиях**

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.

#### **Краткое описание и регламент выполнения**

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 во время обучения уже получены результаты исследований, их также можно представить в работе. Презентация должна занимать примерно 5-10 минут.

#### **Критерии оценки:**

«Зачтено» - Студент подготовил доклад, ответил на большинство вопросов и принимал активное участие в обсуждении докладов других студентов.

«Не зачтено» - Студент не выполнил два или три вышеуказанных условия

### **7.2.2. Отчеты по лабораторным и практическим работам**

Лабораторные работы и часть практических занятий включают выполнение заданий по подбору эмпирических формул, планированию многофакторных экспериментов и освоению методик измерения высоких температур. В начале отчета приводятся цель и программа работы. Основная часть отчета должна содержать сведения о методике и результатах работы, включая индивидуальное задание, необходимые схемы, таблицы и графики. В конце отчета приводятся выводы, как по конкретным полученным результатам, так и о достижении цели работы.

Часть практических занятий предусматривает знакомство с возможностями лабораторий ТГУ, в том числе Института прогрессивных технологий. Отчет должен

включать краткое описание оборудования и методик, с которыми студенты ознакомились на занятии, а также выводы о возможности и целесообразности их использования при работе над магистерской диссертацией.

### **7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### **7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации**

Семестр 1

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
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.

<b>№ п/п</b>	<b>Вопросы к зачету</b>
32.	Понятие о корреляционном анализе.
33.	Понятие о дисперсионном анализе.
34.	Планирование многофакторных экспериментов.
35.	Анализ размерностей.
36.	Особенности исследования технологических процессов и эксплуатационных характеристик
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.

### 7.3.2. Критерии и нормы оценки

<b>Семестр</b>	<b>Форма проведения промежуточной аттестации</b>	<b>Критерии и нормы оценки</b>	
1	Зачет (устно)	«зачтено»	принципиально правильные ответ на зачетный вопрос и решение задачи, при наличии принципиальных ошибок – правильные ответы на дополнительные вопросы
		«не зачтено»	принципиально неправильные ответы на зачетный вопрос и (или) задачу, а также на дополнительные вопросы

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Овчаров А. О.	Методология научного исследования	учебник	2018	ZNANIUM.COM
2	Космин В. В.	Основы научных исследований	учебное пособие	2018	ZNANIUM.COM
3	Б. Н. Перевезенцев [и др.]	Технология и оборудование для пайки	лабораторный практикум	2017	Репозиторий ТГУ
4	Кукушкина В. В.	Организация научно- исследовательской работы студентов (магистров)	учебное пособие	2018	ZNANIUM.COM

### 8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Пижурин А. А.	Методика научной работы	учебник	2018	ZNANIUM.COM
2	Пустынникова Е. В.	Методология научного исследования	учебное пособие	2018	IPRbooks
3	Ли Г. Т.	Основы научных исследований	учеб.-метод. комплекс	2015	IPRbooks

### 8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Научное исследование [Электронный ресурс] : — Режим доступа: [www.e-reading.by](http://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>
- Проведение – экспериментальное исследование – Большая энциклопедия нефти и газа [Электронный ресурс] : — Режим доступа: [www.ngpedia.ru](http://www.ngpedia.ru)

### 8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition  Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно  договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно  контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
3	Mirapolis Human Capital Management	лицензионный договор № 42/02/22-К от 02.02.2022, срок действия – до 31.08.2022
3	Расчет коэффициентов эмпирических формул	Программа разработана в ТГУ
4	Планирование и обработка многофакторных экспериментов	Авторская программа

### 8.5. 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, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	А-307 – 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	Столы ученические трехместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский доска аудиторная (меловая).



№ п/п	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)</b>	<b>Перечень основного оборудования</b>
	индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации.	
2	А-403 – Лаборатория "Теория и технология пайки".конструкций". Учебная аудитория для 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.	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.
3	Лаборатории научно-исследовательского института прогрессивных технологий ТГУ	Оборудование лабораторий научно-исследовательского института прогрессивных технологий ТГУ
4	Помещение для самостоятельной работы обучающихся. (Г-401)	Столы, стулья, компьютеры
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (С-508)	Доска аудиторная (меловая), столы ученические, стол преподавательский, стулья, стенды, шкафы.