

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФМАТ Ряжских В.И.
«31» 08 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Основы научных исследований, организация и планирование
эксперимента»

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки (специальность) 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

код и наименование направления подготовки/специальности

Профиль (специализация) Современные технологии производства в машиностроении

название профиля/программы

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года/2 года и 3 м.

Очная/заочная)

Форма обучения Очная/Заочная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор(ы) программы _____

должность и подпись

В.Ф.Селиванов

**Заведующий кафедрой
технологии сварочного
производства и диагностики**

наименование кафедры, реализующей дисциплину

подпись

В.Ф. Селиванов

Руководитель ОПОП _____

подпись

А.И. Болдырев

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов системного подхода в решении технических и научных проблем сварочного производства, методическая подготовка к проведению исследовательских работ в заводских лабораториях и научно-исследовательских организациях, а также знакомство с принципами организации исследовательских работ.

1.2. Задачи освоения дисциплины

привитие студентам навыков творческой работы с научно-технической литературой по заданному вопросу с анализом и обобщением собранных сведений; изучение методик используемых при экспериментальной работе в области машиностроения; выработка навыков в обработке и обобщении результатов экспериментов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	знать основные принципы формулировки цели и постановки задачи исследования, методы научных исследований в машиностроении.
	уметь составлять план проведения эксперимента, выбирать методы исследования в соответствии с задачей исследования
	владеть методиками обработки экспериментальных данных
ОПК-6. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии,	знать основные информационные ресурсы научно-технической информации и технологии работы с ними
	уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии, пакеты прикладных программ при поиске научно-технической информации
	владеть навыками самостоятельной работы в сфере поиска и

глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности	анализа научно-технической информации
ОПК-9. Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения	знать требования к научно-техническому отчету, обзорам, публикации по результатам выполненных исследований
	уметь работать с научно-технической литературой, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию.
	владеть навыками представления результатов анализа научно-технической информации.

(для каждой компетенции приводятся результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть), согласованные с индикаторами достижения компетенций, сформулированными в ОПОП)

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» составляет 5 зачетных единиц

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	28	28			
В том числе:					
Лекции	10	10			
Практические занятия (ПЗ)	18	18			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа	116	116			
Курсовой проект(работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа(есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Экзамен 36	Экзамен 36			
Общая трудоемкость	час	180	180		
	зач. ед.	5	5		

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1			
Аудиторные занятия (всего)	8	8			
В том числе:					
Лекции	4	4			
Практические занятия (ПЗ)	4	4			
Лабораторные работы (ЛР)	-	-			
Самостоятельная работа	163	163			
Курсовой проект(работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа(есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Экзамен 9	Экзамен 9			
Общая трудоемкость	час	180	180		
	зач. ед.	5	5		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Структура научного знания. Классификация методов научного познания.	Научное познание как вид деятельности человека. Связь науки и производства. Структура научного знания. Основные понятия и определения. Аксиоматика научного познания. Принцип и методология научного познания. Классификация методов научного познания.	2	4	28	34
2	Постановка цели и задачи исследования. Организация научных исследований.	Постановка цели и задачи исследования. Организация и планирование научных исследований. Обзор научно-технической литературы. Информационные базы данных.	4	6	30	40
3	Методика эксперимента. Анализ эксперимента. Основы планирования эксперимента.	Методика эксперимента. Выбор метода и средств проведения измерений. Анализ эксперимента. Первичная и статистическая обработка экспериментальных результатов. Основы планирования эксперимента.	2	6	30	38
4	Основные методы исследования свойств и характеристик материалов и элементов конструкций.	Стандартные типовые методы определения механических свойств материалов, структурных и эксплуатационных характеристик. ГОСТы на механические испытания. Методы определения напряжений и деформаций в конструкциях.	2	2	28	32
Итого			10	18	116	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Структура научного знания. Классификация методов научного познания.	Научное познание как вид деятельности человека. Связь науки и производства. Структура научного знания. Основные понятия и определения. Аксиоматика научного познания. Принцип и методология научного познания. Классификация методов научного познания.	1	-	40	41
2	Постановка цели и задачи исследования. Организация научных исследований.	Постановка цели и задачи исследования. Организация и планирование научных исследований. Обзор научно-технической литературы. Информационные базы данных.	2	2	41	45
3	Методика эксперимента. Анализ эксперимента. Основы планирования эксперимента.	Методика эксперимента. Выбор метода и средств проведения измерений. Анализ эксперимента. Первичная и статистическая обработка экспериментальных результатов. Основы планирования эксперимента.	1	2	41	44
4	Основные методы исследования свойств и характеристик материалов и элементов конструкций.	Стандартные типовые методы определения механических свойств материалов, структурных и эксплуатационных характеристик. ГОСТы на механические испытания. Методы определения напряжений и деформаций в конструкциях.	-	-	41	41
Итого			4	4	163	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы).

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать основные принципы формулировки цели и постановки задачи исследования, методы научных исследований в машиностроении.	знает алгоритм формулировки цели и задач исследования	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
	уметь составлять план проведения эксперимента, выбирать методы исследования в соответствии с задачей исследования	умеет составить план проведения однофакторного эксперимента с использованием стандартной методики;	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
	владеть методиками обработки экспериментальных данных	выполняет первичную обработку данных и владеет хотя бы одной методикой статистической обработки	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
ОПК-6	знать основные информационные ресурсы научно-технической информации и технологии работы с ними	знает информационные базы в области машиностроения	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
	уметь использовать современные информационно-коммуникационные технологии, пакеты прикладных программ при поиске научно-технической информации	умеет использовать электронные информационные ресурсы, электронные библиотеки для поиска научно-технической информации	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
	владеть навыками самостоятельной работы в сфере поиска и анализа научно-технической информации	владеет методикой сбора, систематизации и анализа научно-технической информации	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
ОПК-9	знать требования к научно-техническому	имеет представление о требованиях и структуре	Соответствие критерию	Не соответствие критерию

	отчету, обзорам, публикации по результатам выполненных исследований	научно-технического отчета согласно ГОСТа		
	уметь работать с научно-технической литературой, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию.	умет составить план обзора научно-технической информации, выбрать информационные базы в соответствии с тематикой.	Соответствие критерию	Не соответствие критерию
	владеть навыками представления результатов анализа научно-технической информации.	может представить результаты анализа научно-технической информации в виде реферата, но без соблюдения положений ГОСТа.	Соответствие критерию	Не соответствие критерию

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения, 1 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	знать основные принципы формулировки цели и постановки задачи исследования, методы научных исследований в машиностроении	Выполнение теста	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 60-70%	В тесте менее 60% правильных ответов
	уметь составлять план проведения эксперимента в соответствии с задачей исследования	Выполнение теста	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 60-70%	В тесте менее 60% правильных ответов
	владеть методиками обработки экспериментальных данных	Выполнение теста	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 60-70%	В тесте менее 60% правильных ответов
ОПК-6	знать основные информационные ресурсы научно-технической информации и технологии работы с ними	Выполнение теста	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 60-70%	В тесте менее 60% правильных ответов
	уметь использовать современные информационно-коммуникационные	Выполнение теста	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 60-70%	В тесте менее 60% правильных

	технологии, пакеты прикладных программ при поиске научно-технической информации					ых ответов
	владеть навыками самостоятельной работы в сфере поиска и анализа научно-технической информации	Выполнение теста	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 60-70%	В тесте менее 60% правильных ответов
ОПК-9	знать требования к научно-техническому отчету, обзорам, публикации по результатам выполненных исследований	Выполнение теста	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 60-70%	В тесте менее 60% правильных ответов
	уметь работать с научно-технической литературой, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию.	Выполнение теста	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 60-70%	В тесте менее 60% правильных ответов
	владеть навыками представления результатов анализа научно-технической информации.	Выполнение теста	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 60-70%	В тесте менее 60% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. *Каким критериям должна отвечать цель прикладной НИР в машиностроении*

- научная новизна
- практическая значимость
- научная новизна и практическая значимость
- ничему из перечисленного

2. *Какой документ является основой для планирования этапов НИР*

- методический план
- технический план
- календарный план
- программа работ

3. *На основании чего формулируется цель и задачи исследования*

- обзора научно-технической литературы
- инициативы руководителя НИР
- технического задания
- всего перечисленного

4. Каким из перечисленных критериев должны соответствовать полученные результаты НИР

- достоверность
- научная новизна
- практическое значение
- всем перечисленным

5. Какой ГОСТ, содержит требования к отчёту по НИР

- ГОСТ 7.90-2007
- ГОСТ 7.32-2017.
- ГОСТ 19600-2014
- ни один из перечисленных

6. Какая последовательность поиска источников информации по теме исследования рекомендуется

- материалы конференций – профильные журналы – монографии
- реферативные журналы – профильные журналы – монографии – материалы конференций
- реферативные журналы–научные монографии–профильные журналы–материалы конференций
- любая из приведенных

7. Выберите основной русскоязычный электронный ресурс рецензируемых научных изданий в РФ

- elibrary.ru
- sibac.info
- www.rsl.ru
- Ipr.Books

8. Какая рекомендуется последовательность построения вводной части публикации о результатах исследований

- проблема–гипотеза–результат
- проблема–актуальность–цель–задачи
- проблема–актуальность–задачи
- задача–актуальность–цель

9. Выберите перечень обязательных структурных элементов отчета о НИР

- титульный лист; список исполнителей; реферат; содержание; введение; основная часть отчета о НИР; заключение;
- титульный лист; список исполнителей; реферат; содержание; термины и определения; перечень сокращений и обозначений; введение; основная часть отчета о НИР; заключение; список использованных источников; приложения;
- титульный лист; реферат; содержание; термины и определения; введение; основная часть отчета о НИР; заключение; список использованных источников; приложения;
- все перечисленные

10. Для чего нужны индексы УДК (универсальной десятичной классификации)

- для классификации областей научных исследований
- для регистрации литературы в библиотечных каталогах
- для индексирования документов и информационных запросов по содержательным признакам
- все ответы верны.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Выберите наиболее наглядный метод представления экспериментальных данных
 - база данных в виде таблиц
 - графическое представление результатов
 - полное описание эксперимента и результатов
 - эмпирические зависимости
2. Определите при какой величине выборки проверку нормальности распределения не проводят
 - $n \leq 30$
 - $n \leq 20$
 - $n \leq 15$
 - при всех указанных
3. Выберите статистическую характеристику, дающую наиболее точную оценку величины ошибок в эксперименте
 - среднее арифметическое
 - среднее квадратичное отклонение
 - коэффициент вариации
 - доверительный интервал
4. Выберите метод для сопоставления случайных ошибок двух методов измерения или двух средств измерения
 - сравнение двух средних
 - сравнение нескольких дисперсий выборок одного объема
 - сравнение двух дисперсий
 - парная линейная корреляция
5. Выберите метод для оценки равенства случайных ошибок в нескольких экспериментах
 - сравнение двух средних
 - сравнение нескольких дисперсий выборок одного объема
 - сравнение двух дисперсий
 - парная линейная корреляция
6. Выберите статистический метод для подтверждения достоверности вывода об изменении свойств объекта
 - сравнение двух средних
 - сравнение нескольких дисперсий выборок одного объема
 - сравнение двух дисперсий
 - парная линейная корреляция
7. Определите при каком соотношении расчетного и табличного критериев Фишера дисперсии двух выборок равны с доверительной

вероятностью.

- $FP \leq FT$
- $FP = FT$
- $FP \geq FT$
- $FP < FT$

8. Определите при каком соотношении расчетного и табличного критериев Стьюдента с доверительной вероятностью можно считать среднеарифметические двух нормально распределенных выборок с однородными дисперсиями различными

- $t^* \leq tT$
- $t^* > tT$
- $t^* \geq tT$
- $t^* < tT$

9. Определите при каком соотношении расчетного и табличного критериев Кохрена дисперсии нескольких выборок с доверительной вероятностью можно считать неоднородными.

- $GP \leq GT$
- $GP \geq GT$
- $GP > GT$
- $GP < GT$

10. Выберите критерий оптимальности плана эксперимента дающего минимум произведения всех дисперсий b_j , т.е. оптимальное размещение наименьшего возможного числа точек

- A оптимальность
- D оптимальность
- E оптимальность
- G оптимальность

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Выберите метод для исследования структурно-фазового состояния материала

- рентгеноструктурный;
- фрактография;
- микроструктурный металлографический анализ;
- макроструктурный металлографический анализ.

2. Выберите метод для исследования физико-химического состояния поверхности образцов при увеличениях свыше 5000 крат

- световая микроскопия;
- растровая электронная микроскопия;
- просвечивающая электронная микроскопия;
- рентгеноспектральный анализ.

3. Выберите метод для исследования характера разрушения материала

- металлография;
- рентгенография;

- УЗК сканирование;
- фрактография.

4. Выберите метод для исследования предела текучести материала

- испытания на удар;
- испытания на изгиб;
- испытания на растяжение;
- испытания на сжатие.

5. Выберите метод для исследования жаропрочности материала

- испытания на циклические нагрузки;
- испытания на сжатие;
- испытания на ползучесть;
- испытания на растяжение;

6. Выберите метод для исследования сложных многокомпонентных объектов (систем)

- формализация;
- анализ и синтез;
- индукция;
- аналогия и моделирование.

7. Выберите наименее трудоёмкий метод для исследования напряженно-деформированного состояния материала (конструкции)

- расчётно-аналитический;
- тензометрирование;
- численное моделирование;
- физическое моделирование.

8. Выберите метод для исследования сопротивления материала вязкому и хрупкому разрушению

- загиб;
- кручение;
- сжатие;
- ударный изгиб.

9. Выберите вид эксперимента для подтверждения предлагаемого решения задачи прикладного исследования

- проверочный эксперимент;
- исследовательский эксперимент;
- качественный эксперимент;
- все перечисленные.

10. Выберите из перечисленных метод, которым можно исследовать свойства материальных объектов как самостоятельные сущности («устойчивость», «свариваемость» и т.п.)

- идеализация;
- изолирующая абстракция;
- абстракция отождествления;
- метод сопутствующих изменений.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом.

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Структура научного знания. Классификация методов научного познания.
2. Общенаучные методы научного познания.
3. Постановка задачи исследования.
4. Организация научных исследований.
5. Обзор научно-технической литературы.
6. Организация и методика эксперимента.
7. Стандартные методики определения основных механических свойств материалов.
8. Стандартная методика определения структуры материала.
9. Принципы планирования и оптимизации эксперимента.
10. Основные виды оптимизационных планов.
11. Методы первичной статистической обработки экспериментальных данных.

7.2.6 Примерный перечень тем индивидуальных творческих заданий

Темы индивидуальных творческих заданий (рефератов) назначаются с учетом направленности магистерской программы и предполагаемой тематики ВКР.

Примеры тем индивидуальных творческих заданий:

1. *Перспективы и проблемы внедрения лазерной сварки.*
2. *Перспективы и проблемы применения гибридных способов сварки.*
3. *Перспективы и проблемы внедрения сварки перемешиванием.*
4. *Перспективы и проблемы сварки тонкостенных конструкций.*
5. *Современные методики исследования сварочных напряжений.*
6. *Перспективные способы нанесения керамических покрытий.*

7.2.7. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится на основе аттестационного задания (тестового задания) по вопросам к экзамену с учетом оценки за творческое задание.

Оценка за вопрос выставляется по соответствию ответа критериям оценивания, изложенным в разделе 7.1.2. Итоговый балл (средний балл) учитывает балл выполнения аттестационного задания и балл индивидуального творческого задания текущего контроля.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае отсутствия твердых знаний, или не соответствия критериям оценки «удовлетворительно» при ответе на вопросы аттестационного задания.

7.2.8 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой	Наименование оценочного средства
-------	--	--------------------	----------------------------------

		компетенции	
1	Структура научного знания. Классификация методов научного познания.	ОПК-1	Тест, устный опрос, требования к индивидуальному творческому заданию, экзамен
2	Постановка цели и задачи исследования. Обзор научно-технической литературы. Информационные базы данных.	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-9	Тест, устный опрос, требования к индивидуальному творческому заданию, экзамен
3	Методика эксперимента. Анализ эксперимента. Основы планирования эксперимента.	ОПК-1, ОПК-6	Тест, устный опрос, экзамен
4	Основные методы исследования свойств материалов и элементов конструкций	ОПК-1, ОПК-6	Тест, устный опрос, экзамен

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний умений и навыков по дисциплине «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» осуществляется посредством устного опроса, оценки индивидуальных творческих заданий (рефератов), экзамена.

Устные опросы проводятся во время практических занятий и при проведении экзамена в качестве дополнительных вопросов при недостаточности информации для оценки. Устные опросы необходимо строить так, чтобы вовлечь в тему обсуждения максимальное количество обучающихся, проводить параллели с уже пройденным материалом учебной дисциплины и другими курсами программы, приводить примеры для увеличения эффективности запоминания материала на ассоциациях.

Основные вопросы не должны выходить за рамки темы занятий и доводится до сведения на предыдущем занятии.

При оценке ответов на устный опрос анализу подлежит точность и полнота формулировок, обоснованность высказываемых суждений и целостность изложения материала.

При оценке творческого задания по заданной теме используются следующие критерии:

- соответствие содержания реферата заявленной тематике;
- полнота и глубина изложения материала (учитывается количество усвоенных факторов, понятий и т. п.);
- сознательность изложения материала (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения

учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее эффективные и современные способы достижения цели);

- актуальность используемой информации и баз данных (учитывается их соответствие современному уровню науки и техники);

- использование дополнительного материала (обязательное условие);

- рациональность использования времени, отведенного на представление творческого задания (не одобряется затянутость доклада и устных ответов во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

В промежуточной аттестации в итоговый балл включается балл текущего контроля: итоговый балл (средний балл) учитывает балл выполнения аттестационного задания и балл индивидуального творческого задания текущего контроля. Оценка аттестационного испытания выставляется согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации. Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Селиванов В.Ф., Пешков В.В., Ковалев И.Е. и др. Основы организации и методологии научных исследований конструкционных металлических материалов и сварных соединений: учеб.пособие. Воронеж: Воронеж.гос. техн. ун-т.- 2004.

Шляхова, Е. А. Математическое моделирование и планирование эксперимента : учебное пособие / Е. А. Шляхова, А. М. Питерский. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. — 156 с. — ISBN 978-5-9729-2555-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR

SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/154284.html>

Назина Л.И. Статистическая обработка результатов измерений. Практикум : учебное пособие / Назина Л.И., Клейменова Н.Л., Межова Т.Н.. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2025. — 84 с. — ISBN 978-5-00032-736-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/153134.html>

Никищечкин, А. П. Планирование эксперимента : учебное пособие / А. П. Никищечкин, П. А. Никищечкин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 152 с. — ISBN 978-5-9729-1623-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143239.html>

Тонышева, Л. Л. Методы и организация научных исследований: теоретические основы и практикум : учебное пособие / Л. Л. Тонышева, Н. Л. Кузьмина, В. А. Чейметова. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 204 с. — ISBN 978-5-9961-2124-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101416.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- Windows Pro Dev UpLic A Each Academic Non-Specific Professional;
- Office Std Dev SL A Each Academic Non-Specific Standard; - Windows Server Std Core 16 SL A Each Academic Non-Specific Standard.
- LibreOffice, GNU GPL, MPL, <http://libreoffice.org>
- Adobe Acrobat Reader, Freeware, <http://adobe.com/>
- Mozilla Firefox, MPL, GNU GPL, <http://mozilla.org/>
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU, <https://elibrary.ru/>;
- Техэксперт | Профессиональные справочные системы для руководителей, инженеров и специалистов: тестовый доступ, <http://техэксперт.рус/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения для представления учебной информации большой аудитории.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» читаются лекции, проводятся практические семинарские занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на закрепление знаний, умений и навыков. Занятия проводятся путем интерактивного обсуждения тем дисциплины и творческих заданий (рефератов) студентов в аудитории.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму. Представление и защита индивидуальных творческих заданий.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП