

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

УТВЕРЖДАЮ
Декан дорожно-транспортного
факультета / В.Л. Тюнин /
31 августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

«Методология научных исследований»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Современные технологии проектирования автомобильных
дорог и мостов

Квалификация выпускника магистр

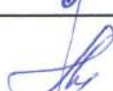
Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 месяца
Очная/заочная

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2021 г.

Автор программы  / Т.В. Самодурова /

Заведующий кафедрой
Проектирования
автомобильных дорог и мостов  / А.В. Еремин /

Руководитель ОПОП  / Н.Ю. Алимова /

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Основная цель дисциплины Методология научных исследований - овладение знаниями, необходимыми для проведения научных исследований в процессе обучения и при выполнении выпускной квалификационной работы, приобретение навыков поисковых исследований, овладение основами теоретических и экспериментальных исследований в области изысканий и проектирования автомобильных дорог и мостов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- овладение навыками поисковых исследований и анализа результатов научных исследований по теме выбранного направления научных исследований,
- получение навыков сбора, анализа и систематизации информации для подготовки публикаций по теме исследования,
- выработка умения обосновать актуальность проводимых исследований, формулировать их цели и задачи,
- ознакомление с методами теоретических исследований,
- овладение методиками проведения экспериментальных исследований и обработки их результатов, в том числе и с использованием специализированных пакетов компьютерных программ,
- изучение методик оценки экономической эффективности при внедрении результатов научных исследований в дорожной отрасли,
- получение навыков оформления, представления и изложения результатов выполненной работы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методология научных исследований» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методология научных исследований» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

ОПК-2 - Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий

ОПК-3 - Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

ОПК-6 - Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	Знать основные понятия о научных исследований и их методологии, особенности системного подхода к решению научных задач
	Уметь анализировать проблемные ситуации, возникающие на различных этапах жизненного цикла транспортных сооружений и выбирать пути их решения
	Владеть системным подходом к решению научно-исследовательских задач
ОПК-2	Знать этапы проведения научных исследований; методы поиска необходимой научно-технической информации по выбранному направлению магистерской работы.
	Уметь выбирать, анализировать и обобщать результаты имеющихся научных исследований, <i>работать с научно-технической информацией, осуществлять патентный поиск</i> ; сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования
	Владеть методами сбора и анализа научно-технической информации в том числе с помощью информационных технологий
ОПК-3	Знать современное состояние и перспективные направления научных исследований в дорожной отрасли, методы ведения научных исследований, особенности теоретических и экспериментальных исследований, методы планирования экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов.
	Уметь выбирать методы проведения научных исследований в области транспортного строительства, обосновывать актуальность исследований, формулировать цель и задачи исследования по теме магистерской работы
	Владеть методиками планирования и проведения экспериментальных исследований, обработки их результатов
ОПК-6	Знать особенности научных исследований в области транспортного строительства, специфику исследуемых параметров и методов их измерения и обработки результатов
	Уметь выбирать методы проведения научных исследований для конкретной задачи, вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, анализировать и обобщать результаты, подготавливать и оформлять их в виде публикации научной статьи

	Владеть методами оценки экономической эффективности предлагаемых решений, навыками оформления и презентации результатов научных исследований
--	--

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методология научных исследований» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	90	90
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	16	16
В том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия (ПЗ)	8	8
Самостоятельная работа	155	155
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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	Наука. Основные положения. Методология научного познания	Определение науки. Цели, задачи и функции науки. Классификация наук. Основные этапы развития науки. Взаимное влияние науки и техники.	4	6	14	24

		Факты, их обобщение и систематизация. Научное исследование и его методология. Основные уровни и формы научного познания. Методы эмпирического и теоретического уровней исследования. Системный подход к решению научных проблем				
2	Определение темы исследования. Этапы проведения научного исследования	Методы выбора и оценки тем научных исследований. Классификация и этапы научно-исследовательских работ. Актуальность и научная новизна исследования. Экономическая эффективность и практическая значимость исследования.	4	6	14	24
3	Виды хранения научной информации, ее поиск и обработка	Научная информация, виды ее хранения. Документальные источники информации. Поиск и накопление научной информации. Электронные формы информационных ресурсов. Обработка научной информации, ее фиксация и хранение. Наукометрические базы данных	4	6	14	24
4	Разработка методики и проведение теоретического и экспериментального исследований	Теоретические методы исследования. Аналитические методы, аналитические с использованием эксперимента, вероятностно-статистические, методы системного анализа. Экспериментальные исследования. Роль эксперимента в научном познании. Виды экспериментов. Методика эксперимента. Планирование эксперимента. Метрологическое обеспечение эксперимента.	2	6	16	24
5	Обработка и оформление результатов научного исследования	Обработка и оформление результатов научного исследования. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Методы графической обработки результатов измерений. Оформление результатов научного исследования.	2	6	16	24
6	Организация научных исследований. Внедрение результатов и определение экономического эффекта от внедрения результатов НИР.	Управление, планирование и координация научных исследований. Практическая ценность и внедрение результатов исследования. Инновационная деятельность. Оценка экономической эффективности предлагаемых решений и результатов НИР. Особенности оценки экономической эффективности в дорожной отрасли	2	6	16	24
Итого			18	36	90	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Наука. Основные положения. Методология научного познания	Определение науки. Цели, задачи и функции науки. Классификация наук. Основные этапы развития науки. Взаимное влияние науки и техники. Факты, их обобщение и систематизация. Научное исследование и его методология. Основные уровни и формы научного познания. Методы эмпирического и теоретического уровней исследования. Системный подход к решению научных проблем	4	6	14	24
2	Определение темы исследования. Этапы проведения научного исследования	Методы выбора и оценки тем научных исследований. Классификация и этапы научно-исследовательских работ. Актуальность и научная новизна исследования. Экономическая эффективность и практическая значимость исследования.	4	6	14	24
3	Виды хранения научной информации, ее поиск и обработка	Научная информация, виды ее хранения. Документальные источники информации. Поиск и накопление научной информации.	4	6	14	24

		Электронные формы информационных ресурсов. Обработка научной информации, ее фиксация и хранение. Наукометрические базы данных				
4	Разработка методики и проведение теоретического и экспериментального исследований	Теоретические методы исследования. Аналитические методы, аналитические с использованием эксперимента, вероятностно-статистические, методы системного анализа. Экспериментальные исследования. Роль эксперимента в научном познании. Виды экспериментов. Методика эксперимента. Планирование эксперимента. Метрологическое обеспечение эксперимента.	2	6	16	24
5	Обработка и оформление результатов научного исследования	Обработка и оформление результатов научного исследования. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Методы графической обработки результатов измерений. Оформление результатов научного исследования.	2	6	16	24
6	Организация научных исследований. Внедрение результатов и определение экономического эффекта от внедрения результатов НИР.	Управление, планирование и координация научных исследований. Практическая ценность и внедрение результатов исследования. Инновационная деятельность. Оценка экономической эффективности предлагаемых решений и результатов НИР. Особенности оценки экономической эффективности в дорожной отрасли	2	6	16	24
Итого			8	8	155	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) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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
УК-1	Знать основные понятия о научных исследованиях и их методологии, особенности системного подхода к решению научных задач	Успешная работа на занятиях: верные устные и письменные ответы на вопросы в соответствии с программой дисциплины,	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

		выполнение индивидуальных заданий, написание и выступление с рефератом в соответствии с программой дисциплины		
	Уметь анализировать проблемные ситуации, возникающие на различных этапах жизненного цикла транспортных сооружений и выбирать пути их решения	Успешное решение стандартных практических задач в соответствии с программой дисциплины	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть системным подходом к решению научно-исследовательских задач	Успешное решение прикладных задач в соответствии с программой дисциплины	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-2	Знать этапы проведения научных исследований; методы поиска необходимой научно-технической информации по выбранному направлению магистерской работы.	Успешная работа на занятиях: верные устные и письменные ответы на вопросы в соответствии с программой дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, написание и выступление с рефератом в соответствии с программой дисциплины	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать, анализировать и обобщать результаты имеющихся научных исследований, <i>работать с научно-технической информацией, осуществлять патентный поиск</i> ; сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования	Успешное решение стандартных практических задач в соответствии с программой дисциплины	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами сбора и анализа научно-технической информации в том числе с помощью информационных технологий	Успешное решение прикладных задач в соответствии с программой дисциплины	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-3	Знать современное состояние и перспективные направления научных исследований в дорожной отрасли, методы ведения научных исследований, особенности теоретических и экспериментальных исследований, методы планирования экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов.	Успешная работа на занятиях: верные устные и письменные ответы на вопросы в соответствии с программой дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, написание и выступление с рефератом в соответствии с программой дисциплины	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать методы проведения научных исследований в области транспортного строительства, обосновывать актуальность исследований, формулировать цель и задачи исследования по теме магистерской работы	Успешное решение стандартных практических задач в соответствии с программой дисциплины	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Владеть методиками планирования и проведения экспериментальных исследований, обработки их результатов	Успешное решение прикладных задач в соответствии с программой дисциплины	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-6	Знать особенности научных исследований в области транспортного строительства, специфику исследуемых параметров и методов их измерения и обработки результатов	Успешная работа на занятиях: верные устные и письменные ответы на вопросы в соответствии с программой дисциплины, выполнение индивидуальных заданий, написание и выступление с рефератом в соответствии с программой дисциплины	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать методы проведения научных исследований для конкретной задачи, вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, анализировать и обобщать результаты, подготавливать и оформлять их в виде публикации научной статьи	Успешное решение стандартных практических задач в соответствии с программой дисциплины	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами оценки экономической эффективности предлагаемых решений, навыками оформления и презентации результатов научных исследований	Успешное решение прикладных задач в соответствии с программой дисциплины	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

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.
УК-1	Знать основные понятия о научных исследованиях и их методологии, особенности системного подхода к решению научных задач	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь анализировать проблемные ситуации, возникающие на различных этапах жизненного цикла транспортных сооружений и выбирать пути их решения	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть системным подходом к решению научно-исследовательских задач	Решение прикладных задач	Задачи решены в полном	Продемонстрирован верный ход	Продемонстрирован верный ход	Задачи не решены

		конкретной предметной области	объеме и получены верные ответы	решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	решения в большинстве задач	
ОПК-2	Знать этапы проведения научных исследований; методы поиска необходимой научно-технической информации по выбранному направлению магистерской работы.	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь выбирать, анализировать и обобщать результаты имеющихся научных исследований, <i>работать с научно-технической информацией, осуществлять патентный поиск</i> ; сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами сбора и анализа научно-технической информации в том числе с помощью информационных технологий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-3	Знать современное состояние и перспективные направления научных исследований в дорожной отрасли, методы ведения научных исследований, особенности теоретических и экспериментальных исследований, методы планирования экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов.	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь выбирать методы проведения научных исследований в области транспортного строительства, обосновывать актуальность исследований, формулировать цель и задачи исследования по теме магистерской работы	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методиками планирования и проведения экспериментальных	Решение прикладных задач в конкретной	Задачи решены в полном объеме и	Продемонстрирован верный ход решения	Продемонстрирован верный ход решения в	Задачи не решены

	исследований, обработки их результатов	предметной области	получены верные ответы	всех, но не получен верный ответ во всех задачах	большинстве задач	
ОПК-6	Знать особенности научных исследований в области транспортного строительства, специфику исследуемых параметров и методов их измерения и обработки результатов	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь выбирать методы проведения научных исследований для конкретной задачи, вести сбор, анализ и систематизацию информации по теме исследования, анализировать и обобщать результаты, подготавливать и оформлять их в виде публикации научной статьи	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами оценки экономической эффективности предлагаемых решений, навыками оформления и презентации результатов научных исследований	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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. Последовательность этапов математического моделирования:

	контроль размерности
	упрощение модели
	выбор типа модели
	проверяется правильность выбранной зависимости

2. Если имеется возможность проводить эксперимент и наблюдения в одинаковых условиях многократно, то величина будет

детерминированной статической
детерминированной динамической
вероятностной
неопределенной

3. Критерием оптимальности при проектировании дорожных одежд нежесткого типа является ...

минимальная суммарная толщина слоев

минимальная строительная стоимость конструкции

максимальная прочность

минимальная толщина слоев, содержащих битумоминеральные материалы

4. При проектировании дорожной одежды расчетная влажность грунта принимается по

среднему значению

минимальному значению

нижней границе доверительного интервала

максимальному значению

верхней границе доверительного интервала

5. Соответствие выбранного математического аппарата характеру исследуемого объекта

1	Геометрия	2	Детерминированный динамический
2	Дифференциальные уравнения	4	Неопределенный
3	Математическая статистика	1	Детерминированный статический
4	Теория игр	3	Вероятностный

6. Соответствие определения его содержанию

Цель науки	Получение знаний об окружающем мире
Задача науки	Сбор, анализ и обобщение фактов
Функция науки	Производительная сила общества

7. Классификация наук в зависимости от сферы познания

Естественные	Науки о природе
Гуманитарные	Науки об обществе
Логика	Науки о мышлении и познании

8. Классификация наук в зависимости от метода познания

Эмпирические	Знания полученные из практики
Теоретические	Знания полученные из обобщения эмпирических данных

9. К методам теоретического уровня исследований относятся

- наблюдение, измерение и эксперимент
- **идеализация, формализация**
- наблюдение, формализация
- эксперимент, идеализация

10. К методам эмпирического уровня исследований относятся

- **наблюдение, измерение и эксперимент**
- идеализация, формализация
- гипотеза, теория
- эксперимент, идеализация

11. Что из перечисленного представляет собой наукометрические базы данных

- Индекс Хирша
- Импакт фактор
- **Scopus, Web of science, Elibrary**
- Яндекс, Гугл, Авито

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Для заданного ряда экспериментальных значений случайных величин определить их числовые характеристики:

- математическое ожидание,
- дисперсию,
- коэффициент вариации,

2. Случайная величина распределена по нормальному закону с числовыми параметрами математического ожидания и среднего квадратического отклонения. Определить вероятность попадания случайной величины в заданный диапазон.

3. Используя правило «трех сигм» принять решение о резко выделяющемся значении измеренной величины.

4. Задана доверительная вероятность и среднее квадратическое отклонение среднего результата для случайной величины. Определить доверительный интервал.

5. Задана доверительная вероятность и доверительный интервал. Определить количество экспериментальных измерений, отвечающих заданным условиям.

6. По результатам измерений или наблюдений построить гистограмму распределения опытных частот

7. По данным опытных и теоретических частот попадания в разряды случайной величины произвести проверку гипотезы о ее принадлежности к заданному закону распределения по критерию «хи-квадрат» Пирсона.

8. По данным опытных и теоретических частот попадания в разряды случайной величины произвести проверку гипотезы о ее принадлежности к заданному закону распределения по критерию Романовского

9. По результатам измерений построить гистограмму распределения частот и выдвинуть гипотезу о теоретическом законе распределения.

10. Используя возможности табличного процессора Excel провести регрессионный анализ результатов эксперимента.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Из перечисленных величин:

- расстояние от бровки земляного полотна до снегозащитной лесополосы,
- прочность асфальтобетона,
- насыпь,
- длина полосы разгона,
- модуль упругости щебня,
- уровень грунтовых вод,
- автомобильный мост,
- сметная стоимость дороги,
- вариант конструкции дорожной одежды,
- удельная теплоемкость щебня,
- время прохождения автомобилем участка дороги.

выбрать основные, производные и дополнительные физические величины, а также установить нефизические величины

2. Диаметр круга, равновеликого отпечатку движущегося колеса определяется по формуле:

$$D_{\delta} = \sqrt{\frac{4K_{\delta} Q_{\delta}}{\pi \delta_{\delta}}},$$

где K_{δ} – коэффициент динамичности; Q_{δ} – нагрузка на колесо, кН;
 p_p – давление воздуха в шинах, МПа.

Для указанной формулы:

- указать размерности всех входящих в формулу величин,
- найти размерность диаметра круга,

- указать наименование и обозначение единицы измерения данной физической величины в системе СИ.

3. В результате измерений получено 20 значений случайной величины (X). 4,2; 4,5; 5,2; 4,0; 3,8; 3,6; 3,7; 4,3; 4,2; 3,9; 3,8; 4,1; 3,6; 4,5; 3,7; 4,0; 4,4; 4,2; 3,9; 4,1.

Необходимо определить резко выделяющееся значение и проверить можно ли его исключить по правилу «трех сигм».

4. Класс точности прибора $0,5 = 5 \cdot 10^{-1}$, шкала прибора от 0 до 200°C , показание прибора 124°C . Чему равна измеряемая величина?

5. Запланировать контроль качества толщины слоя щебня на участке автомобильной дороги III технической категории длиной 250 метров для коэффициента вариации измеряемого параметра $C_v=0,15$. Необходимо определить количество измерений.

6. Запланировать места проведения контроля плотности грунта на участке автомобильной дороги I технической категории длиной 300 м.

7. Описать порядок разбивки на зоны участка контроля качества для автомагистрали при длине участка юлеее 300 м.

8. Описать процедуру определения количества измерений при статистическом контроле качества и выбора участков для контроля

9. Определить минимально необходимое количество измерений в эксперименте по оценке работоспособности мостовой конструкции для среднего значения величины 71,5 и среднего квадратического 20,1.

10. Последовательность формирования отчета о научно-исследовательской работе:

- Введение
- Анализ состояния проблемы,
- Теоретические исследования
- Экспериментальные исследования,
- Практическое применение,
- Выводы

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. Основные этапы развития науки
2. Методы научного познания

3. Социальные функции науки.
4. Постановка научно-исследовательской проблемы.
5. Виды хранения научной информации, ее поиск и обработка
6. Документальные источники информации.
7. Анализ документов.
8. Поиск и накопление научной информации.
9. Электронные формы информационных ресурсов
10. Обработка научной информации, ее фиксация и хранение.
11. Актуальность и научная новизна исследования.
12. Этапы научно-исследовательских работ
13. Теоретические методы исследования.
14. Экспериментальные исследования.
15. Планирование эксперимента.
16. Интервальная оценка измерений с помощью доверительной вероятности
17. Методы выбора и цель научных исследований
18. Метрологическое обеспечение эксперимента
19. Оформление результатов научного исследования
20. Основы теории случайных ошибок
21. Методы оценки случайных погрешностей в измерениях.
22. Методы графической обработки результатов измерений
23. Инновационная деятельность. Патентование результатов научного исследования. Патентный поиск.
24. Оформление результатов научного исследования
25. Внедрение результатов исследования
26. Оценка экономической эффективности результатов НИР. Виды полезного эффекта научных исследований

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Банк тестовых заданий составлен с использованием возможностей электронной информационно-образовательной системы ВГТУ и содержит около 60 тестовых заданий по всем разделам дисциплины. Из тестовых заданий формируются отдельные тесты для контроля знаний, и по результатам тестирования программой принимается решение об оценке.

Тест-билет включает 24 задания различного вида.

В тест-билет случайным образом программой генерируются задания из каждого раздела. Порядок поступления заданий – случайный, порядок вариантов ответа также формируется программой случайным образом. Результат тестирования формируется программой по количеству набранных баллов.

За каждый верный ответ обучающийся получает 1 балл, за неверный – 0 баллов. Если задание предусматривает множественный выбор, то учитывается количество правильных ответов. Например, если их 3, то за каждый верный дается 0,333 балла

Отлично, если студент правильно ответил больше чем на 90% заданий
 Хорошо – более чем на 80 % заданий
 Удовлетворительно – более 70 %
 Неудовлетворительно – менее чем на 70 % заданий

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Наука. Основные положения. Методология научного познания	УК-1, ОПК-2, ОПК -3, ОПК-6	Тест, отчет по практической работе, защита реферата
2	Определение темы исследования. Этапы проведения научного исследования	УК-1, ОПК-2, ОПК -3, ОПК-6	Тест, отчет по практической работе, защита реферата
3	Виды хранения научной информации, ее поиск и обработка	УК-1, ОПК-2, ОПК -3, ОПК-6	Тест, отчет по практической работе, защита реферата
4	Разработка методики и проведение теоретического и экспериментального исследований	УК-1, ОПК-2, ОПК -3, ОПК-6	Тест, отчет по практической работе, защита реферата
5	Обработка и оформление результатов научного исследования	УК-1, ОПК-2, ОПК -3, ОПК-6	Тест, отчет по практической работе, защита реферата
6	Организация научных исследований. Внедрение результатов и определение экономического эффекта от внедрения результатов НИР.	УК-1, ОПК-2, ОПК -3, ОПК-6	Тест, отчет по практической работе, защита реферата

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

Сдача экзамена осуществляется при помощи возможностей системы тестирования, имеющейся в электронной информационно-образовательной системе ВГТУ. Время тестирования 60 мин, оценка формируется системой по заданным критериям. При выставлении окончательной оценки, кроме результатов тестирования учитываются своевременное выполнение практических работ и написание реферата.

Решение стандартных задач осуществляется при защите практических работ, часть задач входит в тест-билеты.

Решение прикладных задач также осуществляется при защите практических работ и входит в тест-билеты на экзамене.

К тестированию допускаются студенты, сдавшие практическую работу, оформленную в виде результатов поисковых исследований по выбранной теме научных исследований.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Рузавин, Г. И. Методология научного познания : Учебное пособие / Рузавин Г. И. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2012. - 287 с. - ISBN 978-5-238-00920-9. URL: <http://www.iprbookshop.ru/15399>

2. Комлацкий, В.И. Планирование и организация научных исследований [Текст] : уч.пособие (для магистрантов и аспирантов). -Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. - 204 с. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271595>

3. Скворцова, Л. М. Методология научных исследований : Учебное пособие / Скворцова Л. М. - М: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 79 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/27036>

4. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Текст] : учебное пособие / Сиб. федер. ун-т. - Москва ; Красноярск : Инфра-М : СФУ, 2018. - 167 с.

5. Основы методологии научных социально-экономических исследований [Текст] : учебно-методическое пособие / . - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2019.

6. Ли, Р. И. Основы научных исследований : Учебное пособие / Ли Р. И. - Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. - 190 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/22903>

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:

1. Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии и образования www.elibrary.ru

2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>

3. КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/>

4. РФФИ (Российский фонд фундаментальных исследований) <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/books>

5. Для выполнения исследований может использоваться Интерактивный учебный центр CREDO-DIALOGUE <https://credo-dialogue.ru/iuc/>

6. Учебный портал ВГТУ www.edu.cchgeu.ru
 7. картанауки.рф
 5. nadin.miem.edu.ru/1111/index.html

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Персональный компьютер или ноутбук
2. Медиапроектор
3. Компьютерный класс с лицензионным программным обеспечением, интерактивными уроками.

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

По дисциплине «Методология научных исследований» читаются лекции, проводятся практические занятия.

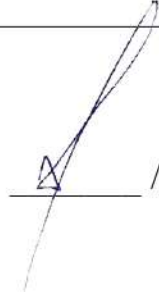
Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков поисковых исследований по выбранному направлению научных исследований.

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.
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 экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

11 Лист регистрации изменений

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных, справочных информационных систем и методического обеспечения	31.08.2022	 _____ /А.В. Еремин /
2	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных, справочных информационных систем и методического обеспечения	10.03.2023	 _____ /А.В. Еремин