

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Институт транспорта и логистики
Кафедра автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Института транспорта и логистики

Быкадоров В.В.



(подпись)

« 14 »

04

2023

года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОДЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ»

По направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Магистерская программа подъёмно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование

Луганск – 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Методология и методы научных исследований» по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы – 21 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Методология и методы научных исследований» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07 августа 2020 года № 917.

СОСТАВИТЕЛЬ:

д-р. техн. наук, профессор кафедры автомобильного транспорта Замота Т.Н.

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры автомобильного транспорта

«04» 04 2023 года, протокол № 7

Заведующий кафедрой



Т.Н. Замота

Переутверждена: «__» ____ 20__ года, протокол № ____

Согласована:

Директор института транспорта и логистики



В.В.Быкадоров

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики

«14» 04 2023 года, протокол № 8

Председатель учебно-методической
комиссии института транспорта и логистики



Е.И.Иванова

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Формирование у студентов навыков организации и планирования научной работы, приобретение обучающимися опыта проведения научного эксперимента и обработки результатов научно-практических исследований.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с методикой выполнения научных исследований в условиях рыночных отношений на принципах самофинансирования и самообеспечения;
- рассмотреть методические разработки по формулированию темы, цели и задач научного исследования;
- изучить методологию теоретического и экспериментального исследований;
- проанализировать теоретико-экспериментальные исследования и формулирование выводов и предложений;
- ознакомиться с процессом внедрения и эффективности научных исследований, а также правилам оформления научно-исследовательских и магистерских работ, диссертаций на соискание ученых степеней.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Дисциплина «Методология и методы научных исследований» относится к части дисциплин, формируемых участниками образовательных отношений, подготовки студентов по направлению подготовки 23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание:

- специальной терминологии в области технического диагностирования ПТМ;
- систему организации технического обслуживания и ремонта ПТМ с применением диагностирования;
- требования стандартов к техническому состоянию ПТМ;
- устройство и принцип действия диагностических стендов и приборов;
- диагностические параметры и нормативы;
- принципы выбора контрольных режимов и нормативных значений диагностических параметров;
- принципы постановки диагноза;
- принципы организации работы зоны диагностики;
- влияние диагностирования на экономические показатели ПТМ;

умение:

- выбирать контрольные режимы и рассчитывать нормативные значения диагностических параметров;
- пользоваться диагностическими стендами и приборами;
- истолковывать результаты диагностических измерений и ставить диагноз;

- планировать работу зоны диагностики;
- назначать необходимые воздействия для устранения дефектов ПТМ;
- прогнозировать ресурс работоспособного состояния ПТМ;

навыки:

- об обслуживании и ремонте диагностического оборудования;
- методах накопления и обработки диагностической информации;
- методах подготовки диагностического обеспечения эксплуатации новых моделей подвижного состава.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин обязательной части, и служит основой для освоения дисциплин «Численные методы решения задач подъемно-транспортного, строительного, дорожного машиностроения», «Математическое моделирование рабочих процессов подъемно-транспортных, строительных дорожных машин».

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

ОПК-4. Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	ОПК-4.5. Демонстрирует способность применения методов формулирования цели и задач исследования, выявления приоритетов решения задач, выбора и создания критериев оценки. ОПК-4.6. Демонстрирует способность анализировать, выбирать приоритеты решения задач и создавать критерии оценки; применять современные методы исследования в области различных видов транспорта. ОПК-4.7. Демонстрирует навыки независимой оценки задач исследования; навыки оценивать и представлять результаты выполненной работы.	знать: цели и задачи исследования, выявления приоритетов решения задач при изучении объектов профессиональной деятельности. уметь: формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач при изучении объектов транспортной отрасли. владеть: навыками исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы при исследовании объектов профессиональной деятельности.
--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)	108 (3 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	42	6
Лекции	28	4
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	14	2
Лабораторные работы	-	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (индивидуальная расчетно-графическая работа)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	66	102
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Постановка целей и задач исследования в области ПТМ. Определение объекта и предмета исследования.

Тема 2. Научные проблемы в области эксплуатации ПТМ. Разработка программы исследования. Выбор методов /методики проведения исследования.

Тема 3. Содержание диссертации. Работа над рукописью.

Тема 4. Общая характеристика объекта исследования.

Тема 5. Моделирование.

Тема 6. Подobie.

Тема 7. Планирование эксперимента.

Тема 8. Экспериментально-статистическое исследование связей. Виды погрешностей экспериментов.

Тема 9. Законы распределения вероятностей случайных величин.

Тема 10. Экстремальный эксперимент. Подobie в научных исследованиях.

Тема 11. Статистическая обработка экспериментальных данных.

Тема 12. Информационное и программное обеспечение научных исследований. Подготовка презентации. Формулирование выводов по результатам исследования. Обсуждение и оценка полученных результатов.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Постановка целей и задач исследования в ПТМ. Определение объекта и предмета исследования.	3	
2	Научные проблемы в области эксплуатации ПТМ.	3	
3	Содержание диссертации. Работа над рукописью.	3	
4	Общая характеристика объекта исследования.	2	2
5	Моделирование.	2	
6	Подobie.	2	2
7	Планирование эксперимента.	2	
8	Экспериментально-статистическое исследование связей.	2	
9	Законы распределения вероятностей случайных величин.	2	
10	Экстремальный эксперимент.	3	
11	Статистическая обработка экспериментальных данных.	2	
12	Информационное и программное обеспечение научных исследований.	2	
	Итого:	28	4

4.4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Постановка задач исследования. Обоснование цели, задач, объекта и предмета исследований Статистическая обработка результатов эксперимента	2	

2	Статистическая обработка результатов эксперимента	3	
3	Прогнозирование по результатам эксперимента	3	2
4	Подготовка презентации.	2	
5	Формулирование выводов по результатам исследования.	2	
6	Обсуждение и оценка полученных результатов.	2	
	Итого:	14	2

4.5. Лабораторные работы Не предусмотрены учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Организация научно-исследовательской работы в России.	Проработка дополнительного учебного материала	3	10
2	Организация научно-исследовательской работы за рубежом (взять отдельную страну)	Проработка дополнительного учебного материала	3	10
3	Учёные степени и учёные звания за рубежом.	Проработка дополнительного учебного материала	4	10
4	Учёные степени и учёные звания в России.	Проработка дополнительного учебного материала	4	10
5	Высшее образование за рубежом (отдельная страна).	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	4	10
6	Конкуренция на рынке образовательных услуг.	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	4	10
7	Понятие науки и классификация наук.	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	4	10
8	Научное исследование. Этапы научно-исследовательской работы.	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	4	10
9	Оформление научно-исследовательской работы.	Самостоятельное освоение разделов программы учебной дисциплины	36	22
	Итого:		66	102

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- Лекционные занятия проводятся в специализированной аудитории, оборудованной комплектом плакатов по устройству ПТМ, а также переносным комплектом презентационной техники. В процессе проведения лекций используются средства наглядности (в частности плакаты, модели, видеодемонстрации на мониторе компьютера), а также различные методы активизации восприятия материала студентами (проблемные вопросы, обращение к примерам из других сфер техники и т. п.).

- Практические занятия главным образом направлены на овладение методами решения типовых конкретных задач из эксплуатации ПТМ, которые чаще всего встречаются в практической работе специалиста по данному направлению подготовки. При решении задач студенты используют микроэлектронную технику (инженерные микрокалькуляторы, планшеты и т. п.).

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором, ведущим занятия по дисциплине, в следующих формах:

- контрольные работы во время аудиторных занятий (3 работы);
- отчеты студентов об изучении дополнительных тем программы учебной дисциплины.
- текущая аттестация – устный опрос, практическая работа, реферат
- промежуточный контроль – экзамен.

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного экзамена (включает в себя ответ на теоретические вопросы). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25% на «хорошо», имеют право на получение итоговой отличной оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице:

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного матери-

	ала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы
--	---

7. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Шаншуров Г.А., Патентные исследования при создании новой техники. Инженерное творчество: учебное пособие / Шаншуров Г.А. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. - 116 с. - ISBN 978-5-7782-3140-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт].

- URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778231405.html>

2. Демченко З.А., Методология научно-исследовательской деятельности (направление подготовки 15.03.02 и 15.04.02 "Технологические машины и оборудование") / Демченко З.А. - Архангельск: ИД САФУ, 2015. - 83 с. - ISBN 978-5-261-01059-3 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261010593.html>

3. Сагдеев Д.И., Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента: учебное пособие / Сагдеев Д.И. - Казань: Издательство КНИТУ, 2016. - 324 с. - ISBN 978-5-7882-2010-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788220109.html>

4. Куликов Ю. А., Методология творчества, научных исследований и испытаний при создании и эксплуатации автомобилей / Ю. А. Куликов. – Луганск, изд-во «Элтон», 2016. – 308 с.

б) дополнительная литература:

5. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] / И. Б. Рыжков — Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2012. – 224 с.

6. Шамина О.Б. Методы научно-технического творчества: синтез новых технических решений. Учебное пособие. – Томск. Изд-во ТПУ, 2010. — 90 с.

7. Основы научно-технического творчества: учебное пособие / Байбурин И. Х., Фатеева А. А. Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т.- Уфа: УГАТУ, 2008. – 56 с.

8. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов/ Боровиков В. – СПб.: Питер, 2003. — 688 с.

9. Introduction to Engineering Statistics and Six Sigma/Theodore T. Allen. — Springer-Verlag London Limited, 2006. — 513 с.

10. Основы научных исследований. Курс лекций (для студентов инженерных специальностей) / Сост. И.Г. Бойко, О.В. Федоров – Донецк: Дон НТУ, 2007. – 76с.

в) методические указания:

11. Методические указания по дисциплине «Научно-исследовательская работа» [Электронное издание]: для студентов направления подготовки 13.03.03.«Энергетическое машиностроение» специальности «Двигатели внутреннего сгорания/ Сост. И.П.Васильев. - Луганск: Изд-во ЛНУ им.В.Даля, 2019. - 21 с.

в) Интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант-студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в академических аудиториях.

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Аудитория оборудована комплектом плакатов по устройству автомобилей, а также переносным комплектом презентационной техники (отдельный монитор 20" с ноутбуком).

Практические занятия: специализированная аудитория, оборудованная комплектом плакатов по устройству ПТМ, а также переносным комплектом презентационной техники (отдельный монитор 20" с ноутбуком). Все расчеты при решении задач на занятиях, в том числе и при выполнении контрольных работ, студенты выполняют с помощью современной вычислительной техники.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет (комплект электронных раздаточных материалов выдается студентам в электронной форме).

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com

Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

9. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Методология и методы научных исследований»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-4	Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач,	ОПК-4.5. Демонстрирует способность применения методов формулирования цели и задач исследования, выявления приоритетов решения задач, выбора и создания критериев оценки. ОПК-4.6. Демонстрирует способность анализировать, выбирать приоритеты решения задач и создавать критерии оценки; применять современные методы исследования в области различных видов транспорта. ОПК-4.7. Демонстрирует навыки незави-	Тема 1. Постановка целей и задач исследования в области ПТМ. Определение объекта и предмета исследования. Тема 2. Научные проблемы в области эксплуатации ПТМ. Тема 3. Содержание диссертации. Работа над рукописью. Тема 4. Общая характеристика объекта исследования. Тема 5. Моделирование. Тема 6. Подobie. Тема 7. Планирование эксперимента. Тема 8. Экспериментальное статистическое исследование связей.	1

		включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов	симой оценки задач исследования; навыки оценивать и представлять результаты выполненной работы.	Тема 9. Законы распределения вероятностей случайных величин.	
				Тема 10. Экстремальный эксперимент.	
				Тема 11. Статистическая обработка экспериментальных данных.	
				Тема 12. Информационное и программное обеспечение научных исследований.	

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-4	ОПК-4.5. Демонстрирует способность применения методов формулирования цели и задач исследования, выявления приоритетов решения задач, выбора и создания критериев оценки. ОПК-4.6. Демонстрирует способность анализировать, выбирать приоритеты решения задач и создавать критерии оценки; применять современные методы исследования в области различных видов транспорта. ОПК-4.7. Демонстрирует навыки неза-	знать: цели и задачи исследования, выявления приоритетов решения задач при изучении объектов профессиональной деятельности. уметь: формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач при изучении объектов транспортной отрасли. владеть: навыками исследования, оценивания и представления результатов выполненной работы при исследовании объектов профессиональной деятельности.	Тема 1 Тема 2 Тема 3 Тема 4 Тема 5 Тема 6 Тема 7 Тема 8 Тема 9 Тема 10 Тема 11 Тема 12	Контрольная работа, практические занятия

		висящей оценки задач исследования; навыки оце- нивать и представлять результаты выполненной работы.			
--	--	---	--	--	--

Оценочные средства по дисциплине «Методология и методы научных исследований»

Вопросы по практическим работам:

1. Постановка задач исследования.
2. Обоснование цели, задач, объекта и предмета исследований.
3. Статистическая обработка результатов эксперимента.
4. Статистическая обработка результатов эксперимента.
5. Прогнозирование по результатам эксперимента.
6. Подготовка презентации.
7. Формулирование выводов по результатам исследования.
8. Обсуждение и оценка полученных результатов.
9. Понятие науки и классификация наук
10. Ученые степени и ученые звания.
11. Научное исследование и его сущность.
12. Классификации научных исследований.
13. Особенности и методы научного познания.
14. Понятие метода и методологии.
15. Проблемные вопросы классификации методов правового исследования.
16. Формирование юридических типов научного познания.
17. История методологии научного познания.
18. Научно-исследовательские работы: виды, содержание, структурные элементы. Научно-исследовательская работа студентов: цели, задачи, основные черты.
19. Основные требования, предъявляемые к научно-исследовательским проектам.
20. Структура научных студенческих исследований.
21. Этапы научного исследования.
22. Организация и планирование научного исследования.
23. Выбор темы научного исследования.
24. Правила составления структуры учебно-научной работы.
25. Сбор научной информации (основные источники научной информации, изучение литературы, правового материала, юридической практики).
26. Изложение научно-исследовательской работы.

27. Магистерская, кандидатская и докторская диссертация: основные требования к содержанию и оформлению.
28. Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления.
29. Подготовка и публикация научных исследований.
30. Структура различных видов научных исследований.
31. Требования и методика написания тезисов и статей.
32. Введение, основная часть научной работы, заключение, приложения.
33. Оформление, основные правила цитирования, библиографический список.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству практическая работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Практическая работа выполнена на высоком уровне (расчеты, оформление, представление итогового материала даны на 90-100 % вопросов/задач)
4	Практическая работа выполнена на среднем уровне (расчеты, оформление, представление итогового материала даны на 75-89 % вопросов/задач)
3	Практическая работа выполнена на низком уровне (расчеты, оформление, представление итогового материала даны на 50-74 % вопросов/задач)
2	Практическая работа выполнена на неудовлетворительном уровне (расчеты, оформление, представление итогового материала даны менее чем на 50 %)

Вопросы к контрольной работе:

1. Постановка задач исследования.
2. Обоснование цели, задач, объекта и предмета исследований.
3. Статистическая обработка результатов эксперимента.
4. Статистическая обработка результатов эксперимента.
5. Прогнозирование по результатам эксперимента.
6. Подготовка презентации.
7. Формулирование выводов по результатам исследования.
8. Обсуждение и оценка полученных результатов.
9. Необходимость системного моделирования.
10. Моделирование как метод научного познания.
11. Метод математического моделирования.
12. Проверка адекватности моделей.
13. Задача математического программирования и оптимальное планирование.
14. Минимизация срока достижения заданных целей.
15. Факторные модели. Экстенсивные и интенсивные факторы развития.
16. Выбор темы научного исследования и научного руководителя.
17. Перечень научных специальностей.

18. Виды научных работ: статья, доклад, тезисы, выпускная квалификационная работа, диссертация.
19. Объем научного исследования. Актуальность, практическая значимость и новизна научного исследования.
20. Прикладной характер научного исследования. Информационная основа научного исследования.
21. Краткий обзор опубликованных работ по теме научного исследования.
22. Официальные документы по теме научного исследования.
23. Статистический материал научного исследования.
24. Содержание и структура научного исследования.
25. Перечень базисных положений, выносимых в исследовании.
26. Системно-проблемное структурирование вида исследования.
27. Организация и технология научного исследования.
28. Фильтрация и просеивание информации. Применение информационных технологий в исследовании.
29. Основные научные результаты исследования. Личный вклад по теме научного исследования.
30. Оформление научного исследования. Иллюстративный материал в исследовании.
31. Список использованной литературы в исследовании.
32. Приложение к исследованию.
33. Основные положения и изложение содержания научного исследования.
34. Рецензирование и отзывы на научное исследование.
35. Теория подобия распространяет понятие подобия на любое физическое явление?
36. Физические явления считаются подобными, если они относятся к одному и тому же классу, протекают в геометрически подобных системах и подобны все однородные физические величины, характеризующие явления?
37. Числа подобия. Число Нуссельта.
38. Что такое критерии подобия?
39. Критерий Рейнольдса, критерий Грасгофа, критерий Прандтля.
40. Основные положения теории подобия.
41. Теория подобия позволяет не интегрируя дифференциальные уравнения получить из них критерии подобия и, используя данные эксперимента, получить критериальные зависимости, которые справедливы для всех подобных между собой процессов?
42. При экспериментальных исследованиях часто пользуются моделированием - методом изучения явления (процесса) на моделях?
43. Что позволяет получить теория подобия, не решая дифференциальных уравнений, описывающих изучаемый процесс?
44. При проведении любого эксперимента что всегда необходимо знать?
45. Пример теплового подобия.
46. Пример гидромеханического подобия.

Пример №1 контрольного тестирования

1. Дать определение критерия подобия.
1. Размерная величина, характеризующая состояние исследуемого процесса.
2. Величина, определяющая связь между параметрами исследуемого процесса.
3. Средняя мера относительной интенсивности двух физических эффектов, существенных для исследуемого процесса.
4. Оператор математической модели исследуемого процесса.
2. В каком случае применяется теория подобия?
 1. При отсутствии математического описания исследуемого процесса.
 2. Исследуемые процессы описываются похожими уравнениями.
 3. Имеется математическое описание исследуемого процесса в виде дифференциальных уравнений.
 4. Имеются математическое описание исследуемого процесса в виде дифференциальных уравнений и условия однозначности.
3. В каком случае применяется метод анализа размерностей?
 1. При отсутствии математического описания исследуемого процесса.
 2. Исследуемые процессы описываются похожими уравнениями.
 3. Имеется математическое описание исследуемого процесса в виде дифференциальных уравнений.
 4. Имеются математическое описание исследуемого процесса в виде дифференциальных уравнений и условия однозначности.
4. В чем заключается полное гидродинамическое подобие?
 1. Выполнение только условия геометрического подобия.
 2. Выполнение только условия динамического подобия.
 3. Необходимо выполнение условий геометрического и кинематического подобия.
 4. Необходимо выполнение условий геометрического, кинематического и динамического подобия.
5. В чем заключается физический смысл числа Эйлера?
 1. Величина, пропорциональная отношению сил тяжести к силам инерции.
 2. Величина, пропорциональная отношению сил инерции к силам вязкого трения.
 3. Величина, пропорциональная отношению сил инерции к силам давления.
 4. Величина, пропорциональная отношению сил давления к силам инерции.
6. В чем заключается физический смысл числа Рейнольдса?
 1. Величина, пропорциональная отношению сил инерции к силам вязкого трения.
 2. Величина, пропорциональная отношению сил вязкого трения к силам инерции.
 3. Величина, пропорциональная отношению сил тяжести к силам инерции.
 4. Величина, пропорциональная отношению сил поверхностного натяжения к силам инерции.
7. В чем заключается физический смысл чисел Маха и Коши?
 1. Величина, пропорциональная отношению сил инерции к силам упругости.
 2. Величина, пропорциональная отношению сил упругости к силам инерции.

3. Величина, пропорциональная отношению сил поверхностного натяжения к силам упругости.
4. Величина, пропорциональная отношению сил упругости к силам поверхностного натяжения.
8. В чем состоит подобие процессов конвективного теплообмена?
 1. Подобные процессы должны быть качественно одинаковыми.
 2. Условия однозначности должны быть одинаковыми во всем.
 3. Одноименные критерии подобия должны иметь одинаковые числовые значения.
 4. Выполнение всех выше перечисленных пунктов.
9. Что характеризует число Нуссельта?
 1. Отношение внутреннего термического сопротивления к внешнему термическому сопротивлению теплоотдачи.
 2. Соотношение между интенсивностью теплоотдачи и температурным полем в пограничном слое потока.
 3. Соотношение сил вязкого трения к силам подъема.
 4. Отношение внешнего термического сопротивления теплоотдачи к силам подъема.
10. В чем физический смысл числа Пекле?
 1. Отношение конвективного и молекулярного переносов тепла в потоке.
 2. Соотношение между интенсивностью теплоотдачи и температурным полем в пограничном слое потока жидкости.
 3. Отношение сил тяжести к силам упругости.
 4. Характеризует подъемную силу, возникающую в жидкости вследствие разности плотностей.
11. Что характеризует число Прандтля?
 1. Подъемную силу, возникающую в жидкости вследствие разности плотностей.
 2. Отношение сил тяжести к силам давления.
 3. Мера подобия полей температур и скоростей в конвективном теплообмене.
 4. Отношение конвективного и молекулярного переносов тепла в потоке.
12. Что является необходимым и достаточным признаком подобия вентиляторов?
 1. Выполнение условия геометрического подобия.
 2. Выполнение условия кинематического подобия.
 3. Выполнение условия динамического подобия.
 4. Выполнение вышеназванных пунктов и равенство коэффициентов быстродействия.

Пример №2 контрольного тестирования

1. Наука – это (продолжить).
2. Научно-исследовательская деятельность – это (продолжить).
3. Квалификациями выпускника ВУЗов в России являются:
 - a. бакалавр, магистр;
 - b. кандидат и доктор наук;
 - c. бакалавр, магистр, аспирант.
 - d. дипломированный специалист
4. Методы исследования бывают:

- a. теоретические;
 - b. эмпирические;
 - c. конструктивные.
5. Целями науки являются:
- a. совокупность знаний;
 - b. знание законов природы и общества;
 - c. применения знаний для нужд человека и общества;
 - d. получение новых знаний.
6. Структура государственного управления научной деятельностью в России:
- a. Правительство → Министерства и ведомства, государственные Академии наук;
 - b. Президент → Правительство → Министерства и ведомства, Академии наук;
 - c. Правительство → Министерства → Академии наук.
7. Как соотносятся объект и предмет исследования:
- a. не связаны друг с другом;
 - b. объект входит в состав предмета исследования;
 - c. объект содержит в себе предмет исследования.
8. Какие из предложенных методов относятся к эмпирическим:
- a. индукция и дедукция;
 - b. наблюдение и эксперимент;
 - c. абстрагирование и конкретизация;
 - d. счет и измерения.
9. Учеными званиями в России являются:
- a. кандидат наук, доктор наук;
 - b. доцент, профессор;
 - c. бакалавр, магистр.
10. Научные исследования разделяются на:
- a. теоретические;
 - b. фундаментальные;
 - c. прикладные.
11. Основные этапы развития любой отрасли науки:
- a. сбор фактов;
 - b. анализ фактов и явлений природы;
 - c. качественное описание явлений;
 - d. прогнозирование фактов;
 - e. количественное описание и прогнозирование явлений.
12. К какому методу научных исследований относят обобщение, аналогию, моделирование, идеализацию и др.:
- a. специальному;
 - b. всеобщему;
 - c. частному;
 - d. общенаучному;
 - e. прикладному.
13. Какие из предложенных методов относятся к теоретическим:
- a. наблюдение и эксперимент;
 - b. анализ и синтез;

- с. абстрагирование;
- d. конкретизация;
- е. счет и измерения.

14. Сколько предметов исследования может содержать объект исследования?

- a. предмет не входит в состав объекта исследования;
- b. только один;
- с. несколько.

15. Целями научного исследования являются:

- a. изучение структуры объекта исследования, его характеристик и связей;
- b. получение и применение новых знаний;
- с. получение полезных для деятельности человека результатов;
- d. определение конкретного объекта исследования;
- е. сделать научные выводы;
- f. внедрение в производство объекта исследования с дальнейшим эффектом.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100 % вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89 % вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74 % вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50 %)

Вопросы к промежуточной аттестации (экзамен):

1. Постановка целей и задач исследования.
2. Определение объекта и предмета исследования.
3. Научные проблемы в области профессиональной деятельности.
4. Разработка программы исследования.
5. Выбор методов /методики проведения исследования.
6. Содержание диссертации. Работа над рукописью.
7. Общая характеристика объекта исследования.
8. Планирование эксперимента.
9. Экспериментально-статистическое исследование связей.
10. Виды погрешностей экспериментов.
11. Законы распределения вероятностей случайных величин.
12. Экстремальный эксперимент.
13. Подobie в научных исследованиях.
14. Статистическая обработка экспериментальных данных.
15. Информационное и программное обеспечение научных исследований.
16. Подготовка презентации.
17. Формулирование выводов по результатам исследования.
18. Обсуждение и оценка полученных результатов.

19. Постановка задач исследования.
20. Обоснование цели, задач, объекта и предмета исследований.
21. Статистическая обработка результатов эксперимента.
22. Статистическая обработка результатов эксперимента.
23. Прогнозирование по результатам эксперимента.
24. Подготовка презентации.
25. Формулирование выводов по результатам исследования.
26. Обсуждение и оценка полученных результатов.
27. Необходимость системного моделирования.
28. Моделирование как метод научного познания.
29. Метод математического моделирования.
30. Проверка адекватности моделей.
31. Задача математического программирования и оптимальное планирование.
32. Минимизация срока достижения заданных целей.
33. Факторные модели. Экстенсивные и интенсивные факторы развития.
34. Выбор темы научного исследования и научного руководителя.
35. Перечень научных специальностей.
36. Виды научных работ: статья, доклад, тезисы, выпускная квалификационная работа, диссертация.
37. Объем научного исследования. Актуальность, практическая значимость и новизна научного исследования.
38. Прикладной характер научного исследования. Информационная основа научного исследования.
39. Краткий обзор опубликованных работ по теме научного исследования.
40. Официальные документы по теме научного исследования.
41. Статистический материал научного исследования.
42. Содержание и структура научного исследования.
43. Перечень базисных положений, выносимых в исследовании.
44. Системно-проблемное структурирование вида исследования.
45. Организация и технология научного исследования.
46. Фильтрация и просеивание информации. Применение информационных технологий в исследовании.
47. Основные научные результаты исследования. Личный вклад по теме научного исследования.
48. Оформление научного исследования. Иллюстративный материал в исследовании.
49. Список использованной литературы в исследовании.
50. Приложение к исследованию.
51. Основные положения и изложение содержания научного исследования.
52. Рецензирование и отзывы на научное исследование.
53. Теория подобия распространяет понятие подобия на любое физическое явление?

54. Физические явления считаются подобными, если они относятся к одному и тому же классу, протекают в геометрически подобных системах и подобны все однородные физические величины, характеризующие явления?

55. Числа подобия. Число Нуссельта.

56. Что такое критерии подобия? Критерий Рейнольдса, критерий Грасгофа, критерий Прандтля.

57. Основные положения теории подобия.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточной аттестации (Экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)