

**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 двигателей внутреннего сгорания

УТВЕРЖДАЮ
Директор института транспорта и логистики
Быкадоров В.В.
2023 г.



**ПРОГРАММА
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ
МАГИСТРАНТОВ 1 и 2 КУРСОВ**

Направление подготовки
13.04.03 Энергетическое машиностроение

Магистерская программа
«Двигатели внутреннего сгорания»

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная, заочная

Луганск 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Программа научно-исследовательской работы обучающихся по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение. – 49 с.

Программа научно-исследовательской работы обучающихся разработана с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 149.

СОСТАВИТЕЛИ:

д-р. техн. наук, профессор кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Панков А.А.,
канд. техн. наук, доцент кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Васильев И.П.,
канд. техн. наук, доцент кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» Данилейченко А.А.

Программа научно-исследовательской работы обучающихся одобрена на заседании кафедры «Двигатели внутреннего сгорания»

« 12 » 04 20 23 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ А.А. Данилейченко

Переутверждена: « _____ » 20 _____ г., протокол № _____

Принята на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики

« 14 » 04 20 23 г., протокол № 8

Председатель учебно-методической комиссии института

Е.И. Иванова

Программа научно-исследовательской работы обучающихся одобрена на заседании кафедры «Двигатели внутреннего сгорания»

« _____ » 20 _____ г., протокол № _____

Заведующий кафедрой _____ А.А. Данилейченко

Переутверждена: « _____ » 20 _____ г., протокол № _____

Принята на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики

« _____ » 20 _____ г., протокол № _____

1. ЦЕЛЬ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

Целями научно-исследовательской работы обучающихся являются:

- закрепление и расширение теоретических и практических знаний студента, который должен показать способность и умение применять теоретические положения изучаемых дисциплин и передовые достижения науки и техники;
- грамотно, самостоятельно и творчески решать задачи;
- четко и логично излагать свои мысли и решения;
- анализировать полученные результаты и делать необходимые выводы;
- развитие способности самостоятельного выполнения научно-исследовательской работы, связанной с решением профессиональных задач, необходимой в дальнейшей профессиональной деятельности магистров.

Научно исследовательская работа (НИР) является завершающим этапом обучения студента, позволяющим систематизировать, расширить и закрепить теоретические и практические знания и навыки, полученные в процессе обучения, а также определить уровень его подготовленности и компетентности в соответствии с полученной квалификацией.

2. ЗАДАЧИ НИР

Задачами научно-исследовательской работы обучающихся являются:

- развитие профессионального научно-исследовательского мышления магистрантов, формирование у них четкого представления об основных профессиональных задачах и способах их решения;
- формирование умения самостоятельной постановки профессиональных задач, планирования научно-исследовательской работы, вычислительных исследований при решении профессиональных задач с использованием современных методов исследования, современной аппаратуры и вычислительных средств;
- формирование умения грамотного использования современных технологий для сбора информации, обработки и интерпретации полученных экспериментальных данных;
- ведение библиографической работы по выполняемой теме выпускной квалификационной работы с привлечением современных информационных технологий;
- проведение обработки и анализа полученных данных, сопоставление результатов собственных исследований с имеющими в литературе данными;
- обеспечение способности критического подхода к результатам собственных исследований, готовности к профессиональному самосовершенствованию и развитию творческого потенциала и профессионального мастерства.

3. МЕСТО НИР В СТРУКТУРЕ ООП ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ

Научно-исследовательская работа обучающихся относится к циклу практик и НИР студентов и базируется на изучении дисциплин, осваиваемых в течение 1, 3 семестров, в том числе дисциплин базовой части (Философские

проблемы научного познания, Методология научных исследований, Патентование, Современные проблемы науки и производства в энергетическом машиностроении, Планирование эксперимента, Современные энергетические технологии, учебной и производственной практик. Необходимыми условиями для освоения дисциплины является параллельное изучение разделов из цикла общенаучных и профессиональных дисциплин. Проводится во втором и четвертом семестрах.

Требования к «входным» знаниям, умениям и компетенциям обучающегося, приобретенным в результате освоения предшествующих частей ОПОП и необходимым при реализации научно–исследовательской работы:

Методология научных исследований	ОПК-1.2
Планирование эксперимента	ПК-2.1
Моделирование процессов в поршневых двигателях	ПК-2.2
Современные проблемы науки и производства в энергетическом машиностроении	ПК-3.1

знать: основные закономерности термодинамических процессов в энергетических установках с ДВС; методы решения отдельных задач применительно к различным элементам энергоустановок; термодинамические расчеты с применением справочной литературы.

Прохождение НИР предшествует прохождению преддипломной практики, написанию и защите выпускной квалификационной работы в соответствии с выбранным направлением научного исследования.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ НИР И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ НИР

Процесс выполнения научно-исследовательской работы обучающихся направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки и ОПОП ВО:

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Демонстрирует знание этапов разработки и реализации проекта, умение разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, навыки разработки и управления проектом.	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 машиностроения с ДВС; владеть навыками постановки цели и задачи исследования, выявления приоритетов решения задач при изучении объектов машиностроения с ДВС.
---	---	--

5. ВИД, ТИП, СПОСОБ, ФОРМА ПРОВЕДЕНИЯ НИР

НИР. Стационарная. Дискретная. Научно-исследовательская работа.

6. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ НИР

Научно-исследовательская работа магистрантов первого и второго курса (*дневной и заочной форм обучения*) проводится на базах НИР. НИР может проводиться на выпускающих кафедрах, в научных подразделениях вуза, а также на договорных началах в государственных, муниципальных, общественных, коммерческих и некоммерческих организациях, предприятиях и учреждениях, осуществляющих научно - исследовательскую и инновационную деятельность, на которых возможно изучение и сбор материалов, связанных с выполнением магистерской диссертации.

7. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ НИР

НИР - 1: 4 недели, 6 зачетных единиц, 216 ч., 2 семестр.

НИР - 2: 12 недель, 18 зачетных единиц, 648 ч., 4 семестр.

I этап: 2 семестр (НИР-1)

Поиск библиографических источников по теме научно-исследовательской работы. Выбор методики расчетного исследования или экспериментального исследования.

Задачи:

- закрепление и углубление теоретической подготовки;
- приобретение практических навыков в научно-исследовательской работе;
- практическое применение теоретических знаний по научно-исследовательской части магистерской диссертации,
- изучение научно-исследовательской работы предприятия отрасли или кампании, которое является базой практики, а также получение опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Продолжительность НИР- 1 – 4 недели, трудоемкость составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Виды научно-исследовательской работы:

Тема 1. Ознакомление с тематикой НИР и выбор темы исследования: формулирование исследуемой проблемы;

Тема 2. Сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования: обобщение и критическая оценка результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями; выявление перспективных направлений исследования;

Тема 3. Составление программы собственного научного исследования: формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования;

Тема 4. Постановка цели и задач исследования: характеристика объекта исследования; разработка инструментария научного исследования;

Тема 5. Выбор методов и средств решения исследовательских задач; представление результатов научно-исследовательской работы в виде доклада и презентации на семинаре.

Результаты научно-исследовательской работы отражаются в отчете, в который входят: выбор темы исследования, составление программы собственного научного исследования, постановка цели и задач исследования, выполнение аналитических расчетов. Возможные формы отчетности по НИР: научная статья, доклад, презентация результатов исследования; реферат по избранной теме; картотека литературных источников по теме магистерской диссертации; конкурсная работа; аналитический обзор; результаты самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации и его публичная защита («открытые методологические семинары» и др.); раздел магистерской диссертации.

II этап: 4 семестр (НИР-2)

Описание математической модели или экспериментального стенда.

Получение результатов исследований, оценка погрешностей.

Выводы по проделанной работе.

Подготовка отчета по НИР.

Задачи:

- закрепление и углубление теоретической подготовки; приобретение практических навыков в научно-исследовательской работе;
- практическое применение теоретических знаний по научно-исследовательской части магистерской диссертации, изучение научно-исследовательской работы предприятия отрасли или кампании, которое является базой практики, а также получение опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Продолжительность НИР -2 – 12 недель, трудоемкость составляет 18 зачетных единиц, 648 часов.

Виды научно-исследовательской работы:

Тема 6. Разработка физической и математической модели исследуемого процесса (явления);

Тема 7. Численная реализация исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов инженерного анализа;

Тема 8. Проведение многовариантных натурных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа получаемых результатов;

Тема 9. Представление результатов научно-исследовательской работы в виде доклада или презентации на семинаре, доклада для выступления на научной конференции, подготовка научной статьи.

Результаты научно-исследовательской работы отражаются в отчете, в который входят: разработка физической и математической модели, реализация исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов инженерного анализа, проведение натурных и вычислительных экспериментов, представление результатов в виде статьи или доклада на семинаре или

конференции. Возможные формы отчетности по НИР: научная статья, доклад, презентация результатов исследования; реферат по избранной теме; картотека литературных источников по теме магистерской диссертации; конкурсная работа; аналитический обзор; результаты самостоятельного исследования по актуальной проблеме в рамках магистерской диссертации и его публичная защита («открытые методологические семинары» и др.); раздел магистерской диссертации.

Формы текущей и промежуточной аттестации результативности научно-исследовательской работы обучающихся: Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Перечень требований к промежуточной аттестации состоит в том, что обучающийся:

- выполняет индивидуальный календарно-тематический план в полном объеме и соблюдает установленные сроки;

- выполняет все указания научного руководителя по качественной проработке разделов индивидуального плана;

- оперативно оформляет всю документацию по написанию отчета о научно-исследовательской работе;

- в процессе научно-исследовательской работы ведет учет ее проведения;

- представляет научному руководителю письменный отчет о научно-исследовательской работе по итогам каждого семестра (2,4)

Для получения положительной оценки магистрант должен полностью выполнить всё содержание НИР, своевременно оформить текущую и итоговую документацию.

Магистрант, не выполнивший программу НИР или не предоставивший её результаты в установленные сроки, считается не аттестованным.

7.1. Порядок проведения НИР.

Работа магистрантов в период выполнения НИР организуется в соответствии с логикой и последовательностью работы над магистерской диссертацией:

НИР проводится в соответствии с индивидуальной программой, составленной магистрантом совместно с научным руководителем. В программе указываются формы отчетности.

В период выполнения НИР магистранты подчиняются правилам внутреннего распорядка Университета или учреждения, где магистрант проходит практику.

В процессе практики магистранты участвуют во всех видах учебной и организационной работы кафедры и (или) подразделений вуза или учреждения, где магистрант проходит практику.

Конкретное содержание НИР планируется научным руководителем магистранта, согласовывается с руководителем программы подготовки магистров и отражается в отчете магистранта по НИР и в индивидуальном плане магистранта.

Контроль прохождения НИР осуществляется научным руководителем магистранта в соответствии с индивидуальной программой.

8. ФОРМЫ ОТЧЕТНОСТИ ПО НИР

Дифференцированный зачет по НИР принимается на кафедре **в течение 3 дней до окончания срока НИР** руководителем с проставлением оценки в ведомости и в зачётной книжке.

К сдаче зачета допускаются магистранты, полностью выполнившие программу НИР, аккуратно оформившие отчет и дневник по практике и предоставившие их руководителю от университета (кафедры).

Результаты научно-исследовательской работы отражаются в отчете по НИР.

Структура и содержание отчета

Отчет о выполнении НИР оценивается руководителем и должен включать описание проделанной магистрантом работы: разработка физической и математической модели, реализация исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов инженерного анализа, проведение натурных и вычислительных экспериментов, представление результатов в виде статьи или доклада на семинаре или конференции.

В качестве приложения к отчету могут быть представлены материалы к магистерской диссертации, а также отзыв научного руководителя об участии магистранта в выполнении заданий.

Отчет о НИР должен быть оформлен в соответствии с установленными требованиями. Текст отчета должен включать следующие структурные элементы:

- 1) Титульный лист (Приложение);
- 2) Введение, в котором указываются:
 - цель, задачи, место, дата начала и продолжительность НИР;
 - перечень основных работ и заданий, выполненных в процессе ИИР.
- 3) Основная часть.
- 4) Заключение.
- 5 Список библиографии;
- 6) Приложения.

Отчёт содержит 20-25 страниц формата А4 текста с рисунками и таблицами.

9. ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ НИР

При выполнении НИР магистрантом используются современные информационные технологии (интернет-ресурсы, учебники и учебные пособия по специальности) и технологическое оборудование (стенды, переносное оборудование, приборы, приспособления).

Для визуального отображения информации студенты (по заданию руководителя практики) готовят электронную презентацию.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ НИР

Практически каждый этап НИР предполагает самостоятельную работу магистранта с использованием следующего учебно-методического и информационного обеспечения:

- учебная и учебно-методическая литература;
- периодические издания;
- интернет-ресурсы;
- программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий (при необходимости).

Лаборатории кафедры автомобильного транспорта, материальная база предприятий и организаций.

а) основная литература:

1. Основы научных исследований и патентование [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: С. Г. Щукин, В. И. Кочергин, В. А. Головатюк, В. А. Вальков. – Новосибирск: Изд-во НГАУ. 2013. – 228 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516943>

2. Куликов Ю. А. Методология творчества, научных исследований и испытаний при создании и эксплуатации автомобилей [Текст]: учебник / Ю. А. Куликов; Луган. нац. ун-т им. В. Даля. - 2-е изд., стер. - Луганск: Элтон-2, 2016. - 308 с.: ил. - Библиогр.: с.297-300. - ISBN 978-617-563-075-4: 350 р.

3. Басовский Л. Е. Основы научных исследований: учебник / Л. Е. Басовский, Е. Н. Басовская. — Москва: ИНФРА-М, 2024. — 257 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1192099. - ISBN 978-5-16-019525-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2123865>

б) дополнительная литература:

1. Шаншуров, Г. А. Патентные исследования при создании новой техники. Патентно-информационные ресурсы / Шаншуров Г.А. - Новосибирск :НГТУ, 2014. - 59 с.: ISBN 978-5-7782-2459-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/546487> (дата обращения: 27.01.2024).

2. Сафронов, А. И. Получение первичных профессиональных умений и навыков научно-исследовательской деятельности : Сборник задач для проведения аудиторных занятий по Учебной практике : учебно-методическое пособие / А. И. Сафронов, Н. Н. Зольникова, В. Г. Новиков. - Москва : РУТ (МИИТ), 2019. - 91 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895043> (дата обращения: 27.01.2024).

3. Макаров, А. Н. Методология научных исследований в университетах и промышленных компаниях: учебное пособие / А. Н. Макаров. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 276 с. - ISBN 978-5-9729-1424-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2095065> (дата обращения: 27.01.2024).

4. Боуш, Г. Д. Методология научных исследований (в курсовых и выпускных квалификационных работах): учебник / Г. Д. Боуш, В. И. Разумов. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 210 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5c4efe94f12440.58691332. - ISBN 978-5-16-014583-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2000880> (дата обращения: 27.01.2024).

5. Пономарёв, И. Ф. Методология научных исследований: учебное пособие / И. Ф. Пономарёв, Э. И. Полякова. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. - 216 с. - ISBN 978-5-9729-1430-2. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2095064> (дата обращения: 27.01.2024).

6. Основы научных исследований и патентование [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: С. Г. Шукин, В. И. Кочергин, В. А. Головатюк, В. А. Вальков. – Новосибирск: Изд-во НГАУ. 2013. – 228 с. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516943> (дата обращения: 27.01.2024).

7. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / В.В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). — DOI: <https://doi.org/10.12737/1753-1>. - ISBN 978-5-369-01753-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062101> (дата обращения: 27.01.2024)

8. Отопительно-вентиляционные системы для подвижного состава на основе каскадных энергообменников [Текст] : монография / Ю. В. Сторчеус [и др.]. - Луганск : Ноулидж, 2013. - 106 с. - 20 грн.

9. Васильев И. П. Снижение парниковых и вредных выбросов отработавших газов двигателей [Электронный ресурс]: монография / И.П. Васильев. - Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2016. - 210 с. - Режим доступа: https://yadi.sk/d/M-hvRP5R_jKa7w

10. Васильев И. П. Использование ионной имплантации в двигателестроении [Электронный ресурс]: монография / И.П. Васильев. - Луганск: изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2017. - 211 с.

11. Сторчеус Ю. В. Каскадные трансформаторы энергии [Текст]: монография/ Ю. В. Сторчеус. – Луганск: изд-во «Ноулидж», 2013. - 199 с. - Библиогр.: с. 181-199. - 30 грн.

12. Крайнюк А. И. Исследования физической сущности процессов трансформации энергии на принципах каскадно-теплового сжатия [Текст]: : монография / А. И. Крайнюк, Ю. В. Сторчеус; М-во образования и науки, молодежи и спорта Украины, Восточноукр. нац. ун-т им. В. Даля. - Луганск : Ноулідж, 2012. - 118 с. - 20 грн.

13. Волновые обменники давления в системах наддува двигателей внутреннего сгорания [Текст]: монография / А. И. Крайнюк [и др.]; М-во образования и науки Украины, Восточноукр. нац. ун-т им. В. Даля. - Луганск : Ноулидж, 2013. - 155 с. - 40 грн..

14. Агрегаты наддува двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. А. Брянцев [и др.]. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 188 с.

15. Основы научных исследований [Текст] : учебник / [В. И. Крутов, И. М. Грушко, В. В. Попов и др.] ; под ред. В. И. Крутова, В. В. Попова. - Москва : Высшая школа, 1989. - 400 с. - Авт. указ. на обороте тит. л. - ISBN 5-06-000043-5 (в пер.) : 1 р.

16. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Текст] : учебное пособие / И. Б. Рыжков. - 5-е изд., испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - 222 с. - Библиогр.: с 220. - ISBN 978-5-8114-9041-7 : 1500 р.

в) методические указания:

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

Периодические издания.

1. Вестник ЛГУ им. В.Даля
2. Техника машиностроения
3. Техническая диагностика и неразрушающий контроль
4. Информационные технологии
5. Энергетическое машиностроение

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/>

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Рабочее место, оснащенное компьютером с доступом в Интернет. Машинный зал лаборатории ДВС, включающий стенд «Всетин» с ДВС, стенды с дизелями 5Д2, 6ЧН12/14, 1Ч12/14, 5Д4, стенд СДТА, стенд «Motorpal», стенд с ДВС 4ЧН8,5/11 с волновым обменником давления, наглядное пособие двигатель ТВЗ-117 и СПГГ, лабораторные стенды 1, 2, 3, 4 по теплотехнике, лабораторное контрольно-измерительное оборудование, наглядные пособия.

Для изучения настоящей дисциплины в зависимости от видов занятий использованы:

- Учебная мебель;

- Технические средства обучения (проектор и др.);
- Персональные компьютеры;
- Лабораторное оборудование;
- Технологическое оборудование;
- Образцы техники.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

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. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Научно-исследовательская работа»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
------	-----------------	-------------------------------------	---------------------------------

Начальный	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Базовый	знать: цели и задачи исследования, выявления приоритетов решения задач при изучении объектов профессиональной деятельности
Основной		Повышенный	уметь: формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач при изучении объектов машиностроения с ДВС
Заключительный		Высокий	владеть: навыками постановки цели и задачи исследования, выявления приоритетов решения задач при изучении объектов машиностроения с ДВС.

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

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Этапы формирования (семестр изучения)
1	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Демонстрирует знание этапов разработки и реализации проекта, умение разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, навыки разработки и управления проектом.	Тема 1. Ознакомление с тематикой НИР и выбор темы исследования, формулирование исследуемой проблемы. Тема 2. Сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования: обобщение и критическая оценка результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями, выявление перспективных направлений исследования. Тема 3. Составление программы собственного научного исследования: формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности,	Начальный 2

				теоретической и практической значимости избранной темы исследования.	
				Тема 4. Постановка цели и задач исследования: характеристика объекта исследования, разработка инструментария научного исследования. Тема 5. Выбор методов и средств решения исследовательских задач, представление результатов научно-исследовательской работы в виде доклада и презентации на семинаре.	Основной 2,4
				Тема 6. Разработка физической и математической модели исследуемого процесса (явления). Тема 7. Численная реализация исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов инженерного анализа.	Основной 4
				Тема 8. Проведение многовариантных натурных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа получаемых результатов. Тема 9. Представление результатов научно-исследовательской работы в виде	Заключительный 4

				доклада или презентации на семинаре, доклада для выступления на научной конференции, подготовка научной статьи	
--	--	--	--	--	--

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.	УК-2	УК-2.1. Демонстрирует знание этапов разработки и реализации проекта, умение разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, навыки разработки и управления проектом.	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 машиностроения с ДВС; владеть навыками постановки цели и задачи исследования, выявления приоритетов решения задач при изучении объектов машиностроения с ДВС.	Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9	Отчет, глава квалификационной работы

Диагностическое контрольное тестирование:

Комплект тестовых заданий, позволяющих осуществить оценку компетенции

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Демонстрирует знание этапов разработки и реализации проекта, умение разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, навыки разработки и управления проектом.
---	---

образовательной программы 13.04.03 Энергетическое машиностроение, магистерская программа «Двигатели внутреннего сгорания» дисциплина «Научно-исследовательская работа»

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 1.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Какие аспекты включают основы научных исследований и испытаний тепловых двигателей?

- 1) теоретические основы
- 2) экспериментальные методы
- 3) анализ данных
- 4) моделирование и симуляция
- 5) практическое применение

Ответ: 12345

Обоснование: Теоретические основы: Изучение термодинамики, теплообмена и механики жидкостей, которые являются фундаментальными для понимания работы тепловых двигателей.

Экспериментальные методы: Проведение лабораторных испытаний для оценки эффективности и надежности двигателей. Это включает использование различных датчиков и инструментов для измерения температуры, давления и других параметров.

Анализ данных: Обработка и интерпретация экспериментальных данных для выявления закономерностей и оптимизации работы двигателей.

Моделирование и симуляция: Использование компьютерных моделей для прогнозирования поведения двигателей в различных условиях и для разработки новых конструкций.

Практическое применение: Тестирование двигателей в реальных условиях эксплуатации для оценки их производительности и долговечности

Задание 2.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

По целевому назначению научные исследования делятся на:

- 1) фундаментальное исследование
- 2) прикладные научные исследования
- 3) поисковые исследования
- 4) разработка
- 5) научное обсуждение

Ответ: 1234

Обоснование: 1) фундаментальное исследование – эксперимент или теоретическая деятельность, направленная на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования, развития.

2) прикладные научные исследования – исследования, направленные преимущественно на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач.

3) поисковые исследования – исследования, направленные на определение путей решения научных задач. Теория Метод, методология и техника исследования Практическое внедрение

4) разработка - исследования, которые направлены на внедрение в практику конкретных фундаментальных и прикладных исследований.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 3.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

По источнику финансирования научные исследования делятся на:

- 1) Бюджетные
- 2) Хоздоговорные
- 3) Инициативные
- 4) не оплачиваемые
- 5) нет правильного ответа

Ответ: 123

Обоснование: Бюджетные (заказчик – государство; финансируется из бюджета). Хоздоговорные (конкретное лицо, физическое или юридическое, на свои деньги заказывает исследования). Инициативные (исследователь на свои собственные деньги проводит исследования).

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 4.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Что относится к научным изданиям?

- 1) Монография
- 2) Автореферат диссертации.
- 3) Научно-популярное издание
- 4) Сборник научных трудов
- 5) Материалы научной конференции, тезисы доклада конференции

Ответ: 12345

Обоснование: 1) Монография (то, что написано одним человеком или коллективом от начала и до конца). 2) Автореферат диссертации. 3) Научно-популярное издание (содержит сведения об исследованиях в какой-либо области, которые специально изложены в форме, понятной неспециалисту). Научным считается издание, содержащее результаты теоретических и/или экспериментальных исследований. 4) Сборник научных трудов (сборник, содержащий научные материалы какого-либо учреждения). 5) Материалы научной конференции, тезисы доклада конференции (краткое изложение материала доклада конференции).

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 5.

*Прочитайте текст, выберите **один** правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Чем отличаются типовые испытания от исследовательских испытаний ДВС?

- 1) ничем
- 2) объем и содержание типовых испытаний определяются техническими регламентами и государственными стандартами, исследовательских – не регламентированы.
- 3) объемом и содержанием испытаний
- 4) типовые испытания не регламентированы, исследовательские – определяются техническими регламентами и государственными стандартами
- 5) нет правильного ответа

Ответ: 2

Обоснование: объем и содержание типовых испытаний определяются техническими регламентами и государственными стандартами, исследовательских – не регламентированы.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 6.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Как соотносятся объект и предмет исследования?

- 1) не связаны друг с другом
- 2) объект входит в состав предмета исследования
- 3) объект не содержит в себе предмет исследования
- 4) объект содержит в себе предмет исследования.
- 5) нет правильных ответов

Ответ: 4

Обоснование: объект исследования охватывает более широкую область, в то время как предмет исследования фокусируется на конкретных аспектах этой области.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 7.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Учеными званием в России являются:

- 1) кандидат наук
- 2) доцент, профессор.
- 3) бакалавр
- 4) магистр
- 5) доктор наук

Ответ: 2

Обоснование: Доцент - присваивается кандидатам наук, которые имеют значительный опыт научно-педагогической работы, активно участвуют в образовательном процессе и научных исследованиях. Профессор - высшее ученое звание, присваивается докторам наук за их выдающиеся достижения в науке и значительный вклад в исследования.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

К какому методу научных исследований относят обобщение, аналогию, моделирование, идеализацию и др?

- 1) специальному
- 2) всеобщему
- 3) частному
- 4) общенаучному.
- 5) прикладному

Ответ: 4

Обоснование: Обобщение, аналогия, моделирование, идеализация и другие подобные методы относятся к общенаучным методам. Эти методы используются в различных научных дисциплинах и помогают исследователям анализировать и интерпретировать данные, строить теории и модели, а также делать выводы на основе полученных результатов.

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 9.

Самая распространенная методика научных исследований содержит:

- 1) научный поиск (теоретические и экспериментальные исследования).
- 2) информационный поток (обзор литературы, ресурсы Интернета).
- 3) формулировка удобной для проведения исследований темы, обоснование её актуальности (заказ выдают не специалисты, поэтому необходимо правильно охарактеризовать тему).
- 4) запрос практики (социальный заказ) – проблема, которую надо решать, на этом этапе происходит постановка проблемы.
- 5) формулировка научного результата и внедрение его в практику

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

4	3	2	1	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 10.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите порядок патентного поиска.

- 1) Определение классификационных рубрик – по каким кодам МПК надо проводить поиск: для определенных кодов МПК необходимо использовать специальные программы.
- 2) Определяется организация, по фондам которой будет проводиться этот поиск и глубина предметного поиска.
- 3) Составление задания, в котором четко формулируется предмет поиска в соответствии с применяемой в технике терминологией.
- 4) Проведение патентного поиска. Можно искать в фондах библиотек и в Интернете.
- 5) Анализ полученной информации при патентном поиске

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

3	2	1	4	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 11.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность этапов экспериментальных исследований

- 1) разработку цели и задач эксперимента
- 4) планирование эксперимента
- 3) разработку методики и программы исследований
- 2) обоснование способов и выбор средств измерений
- 5) конструирование приборов, макетов, аппаратов, моделей, стендов, установок и других средств эксперимента, проведение эксперимента, обработка результатов измерений.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	4	3	2	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 12.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Технологический цикл вычислительного эксперимента делят на несколько этапов. Установите их последовательность.

- 1) Для исследуемого объекта строится физическая модель. Формулируются допущения и условия применимости модели, а также границы, в которых будут справедливы полученные результаты.

5) Разрабатывается метод расчета сформулированной математической задачи в виде совокупности алгебраических формул, по которым должны проводиться вычисления, а также условий, показывающих последовательность применения этих формул.

2) Разрабатывается алгоритм и программа решения задачи.

3) При проведении расчетов в программе результат получается в виде некоторой цифровой информации, которую затем необходимо расшифровать. При вычислительном эксперименте точность информации определяется достоверностью модели, положенной в его основу, правильностью программ и алгоритмов для чего обычно проводятся предварительные «тестовые» испытания модели.

4) Обработка результатов расчетов, их анализ и выводы.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	5	2	3	4
---	---	---	---	---

Задание на установление соответствия повышенный уровень

Задание 13.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие методов и подходов в методологии науки?

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	Эмпирический метод	1	основан на разработке и анализе теорий и концепций. Ученые используют логическое мышление и рассуждения, чтобы создать модели и объяснить явления и процессы, позволяет ученым строить систематические и логические аргументы и предсказывать результаты исследования.
Б	Теоретический метод	2	основан на наблюдении и эксперименте. Ученые собирают данные и факты, а затем анализируют их, чтобы сделать выводы и проверить гипотезы. Этот метод позволяет ученым получать объективные и проверяемые результаты исследования.
В	Компаративный метод	3	основан на описании и интерпретации данных и фактов
Г	Исторический метод	4	основан на сравнении различных явлений и процессов. Ученые анализируют сходства и различия между объектами исследования, чтобы выявить закономерности и установить причинно-следственные связи. Метод позволяет ученым обобщать результаты исследования и делать выводы о более общих закономерностях.
		5	основан на изучении прошлых событий и процессов. Ученые анализируют исторические данные и источники, чтобы понять развитие и изменение явлений и процессов со временем. Метод позволяет ученым выявлять тенденции и закономерности в развитии науки и общества.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	1	4	5

Задание на установление соответствия повышенный уровень

Задание 14.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие определений исследований.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача	Показатель соответствия
--------------------	-------------------------

А	Научные исследования	1	способ познания объективной действительности, который представляет собой определенную последовательность действий, приёмов, операций
Б	Метод научного исследования	2	это форма существования и развития науки; это деятельность, направленная на всестороннее изучение объекта, процесса, а также получение и внедрение в практику полезных для человека результатов
В	Техника научных исследований	3	определённая последовательность действий, способ организации исследований.
Г	Процедура исследований	4	отчёт и промышленный образец
		5	совокупность специальных приёмов для использования того или иного метода

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	1	5	3

Задание на установление соответствия повышенный уровень

Задание 15.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установить соответствие определений методов научного познания.

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	Анализ	1	(от греч.– соответствие, сходство) – это метод научного познания, с помощью которого достигается знание об одних предметах или явлениях на основании их сходства с другими.
Б	Дедукция	2	(от греч.– разложение) – это метод исследования, заключающийся в том, что предмет изучения мысленно или практически расчленяется на составные элементы (части объекта, или его признаки, свойства, отношения), при этом каждая из частей исследуется отдельно.
В	Индукция	3	(от лат.– наведение) – это умозаключение от фактов к некоторой гипотезе (общему утверждению)
Г	Аналогия	4	(от лат.– выведение) – это вывод, сделанный по правилам логики, то есть переход от общего к частному.
		5	это метод научного познания, заключающийся в замене изучаемого объекта его специально созданным аналогом или моделью, по которым определяются или уточняются характеристики оригинала.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	4	3	1

Задание с развернутым ответом Высокий уровень

Задание 16.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Какие бывают виды патентного поиска?

Ответ (решение): Виды патентного поиска: 1. Тематический (предметный). 2. Именной – по имени изобретателя, по названию фирмы, по дате приоритета и т. д. 3. Нумерационный – по номеру, по датам, по названию классификации. 4. По виду документов – патент, авторское свидетельство и т. д.

Задание с развернутым ответом Высокий уровень

Задание 17.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Что такое патентный поиск?

Ответ (решение): Патентный поиск - это разновидность информационного поиска, осуществляемого преимущественно в фондах патентной документации, с целью установления: уровня технического решения, границ прав владельца патентного документа, условий реализации этих прав (для получения лицензии на изделие).

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 18.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Как классифицируют патенты?

Ответ (решение): патенты классифицирует международная патентная классификация (МПК). Индексы МПК, например, А 61 К 35/00, А – раздел 61 – класс К – подкласс 35/00 – основная группа

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 19.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

На поиск чего направлены прикладные научные исследования?

Ответ (решение): Прикладные научные исследования направлены на поиск способов использования законов природы, создание новых и совершенствование существующих средств и способов человеческой деятельности. Они базируются на знаниях, полученных при проведении фундаментальных исследований. Прикладные исследования делятся на поисковые, научно-исследовательские и опытно-конструкторские. При проведении поисковых исследований устанавливаются факторы, влияющие на объект, отыскиваются пути создания новой техники и технологий. В результате научно-исследовательских работ создаются новые технологии, опытные установки, приборы, образцы техники. При выполнении опытно-конструкторских работ осуществляется подбор конструктивных характеристик, составляющих логическую основу создаваемой машины, прибора, конструкции.

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 20.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Что такое фундаментальные научные исследования?

Ответ (решение): Фундаментальные научные исследования направлены на открытие и изучение новых явлений и законов природы, создание новых принципов и методов исследования с целью расширения научного знания общества и установления их практической пригодности. Такие исследования ведутся на границе известного и неизвестного, обладают наибольшей степенью неопределенности.

3. КЛЮЧИ К ОЦЕНИВАНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВАРИАНТУ 1

№ задания	Верный ответ	Критерии
1.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи

2.	1234	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
3.	123	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
4.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
5.	2	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
6.	4	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
7.	2	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
8.	4	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
9.	43215	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
10.	32145	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
11.	14325	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
12.	15234	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
13.	A2B1B4Г5	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
14.	A2B1B5Г3	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
15.	A2B4B3Г1	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
16.	Виды патентного поиска: 1. Тематический (предметный). 2. Именной – по имени изобретателя, по названию фирмы, по дате приоритета и т. д. 3. Нумерационный – по номеру, по датам, по названию классификации. 4. По виду документов – патент, авторское свидетельство и т. д.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
17.	Патентный поиск - это разновидность информационного поиска, осуществляемого преимущественно в фондах патентной документации, с целью установления: уровня технического решения, границ прав владельца патентного документа, условий реализации этих прав (для получения лицензии на изделие).	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
18.	патенты классифицирует международная патентная классификация (МПК). Индексы МПК, например, А 61 К 35/00, А – раздел 61 – класс К – подкласс 35/00 – основная группа	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
19.	Прикладные научные исследования направлены на поиск способов использования законов природы, создание новых и совершенствование существующих средств и способов человеческой деятельности. Они базируются на знаниях, полученных при проведении фундаментальных исследований. Прикладные исследования делятся на поисковые, научно-исследовательские и опытно-	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов

	конструкторские. При проведении поисковых исследований устанавливаются факторы, влияющие на объект, отыскиваются пути создания новой техники и технологий. В результате научно-исследовательских работ создаются новые технологии, опытные установки, приборы, образцы техники. При выполнении опытно-конструкторских работ осуществляется подбор конструктивных характеристик, составляющих логическую основу создаваемой машины, прибора, конструкции.	
20.	Фундаментальные научные исследования направлены на открытие и изучение новых явлений и законов природы, создание новых принципов и методов исследования с целью расширения научного знания общества и установления их практической пригодности. Такие исследования ведутся на границе известного и неизвестного, обладают наибольшей степенью неопределенности.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов

Шкала оценивания теста

шкала оценивания	интервал баллов
5	27-30
4	21-26
3	14-20
2	0-13

ВАРИАНТ 2

Задание с выбором ответа базовый уровень

Задание 1.

*Прочитайте текст, выберите **все** правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа*

Структура государственного управления научной деятельностью в России включает несколько ключевых элементов, каких?

- 1) Президент РФ.
- 2) Совет Федерации и Государственная Дума.
- 3) Правительство Российской Федерации.
4. Министерство науки и высшего образования.
5. Федеральные агентства и службы и Комиссия по научно-технологическому развитию.

Ответ: 12345

Обоснование: 1. Президент РФ: Определяет основные направления государственной политики в области науки и технологий. 2. Совет Федерации и Государственная Дума: Законодательные органы, принимающие законы и постановления, регулирующие научную деятельность. 3. Правительство Российской Федерации: Реализует государственную политику в области науки и технологий через различные министерства и ведомства. 4. Министерство науки и высшего образования: Основной орган исполнительной власти, ответственный за разработку и реализацию государственной политики в области науки, технологий и высшего образования. 5. Федеральные агентства и службы: Например, Российский научный фонд, который финансирует научные исследования и разработки. Комиссия по научно-технологическому развитию: Создана для координации взаимодействия

участников научно-технологического развития и консолидации научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 2.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какие бывают формы представления математических моделей?

- 1) Инвариантная
- 2) Алгоритмическая
- 3) Аналитическая
- 4) Графическая
- 5) нет правильных ответов

Ответ: 1234

Обоснование: Инвариантная форма — запись соотношений модели с помощью традиционного математического языка безотносительно к методу решения уравнений модели. Аналитическая форма — запись модели в виде результата решения исходных уравнений модели. Аналитическая форма — запись модели в виде результата решения исходных уравнений модели. Графическая форма – в виде схем , графиков

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 3.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какие характеристики снимают при испытаниях ДВС?

- 1) скоростные
- 2) нагрузочные
- 3) регуляторные
- 4) регулировочные
- 5) холостого хода

Ответ: 12345

Обоснование: зависимость параметров ДВС от частоты вращения – скоростная; от нагрузки – нагрузочная; от частоты вращения при фиксированном положении рычага управления регулятором на упоре – регуляторная; от угла опережения зажигания – регулировочная; зависимость расхода топлива от частоты вращения без нагрузки – холостого хода.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 4.

Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

К основным этапам аналитического моделирования относятся:

- 1) постановка задачи, определение объекта моделирования.
- 2) разработка концептуальной модели, выявление основных элементов системы и элементарных актов взаимодействия.
- 3) формализация, то есть переход к математической модели; создание алгоритма и написание программы.
- 4) планирование и проведение компьютерных экспериментов.
- 5) анализ и интерпретация результатов.

Ответ: 12345

Обоснование: аналитическое моделирование – это процесс, при котором моделируемая система представляется в виде совокупности аналитических и/или логических зависимостей, позволяющих определять необходимые характеристики путем проведения вычислений по указанным зависимостям

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 5.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Математическое моделирование, кроме исследования объекта, процесса или системы и составления их математического описания, также включает:

- 1) построение алгоритма, моделирующего поведение объекта, процесса или системы
- 2) проверку адекватности модели и объекта, процесса или системы на основе вычислительного и натурного эксперимента
- 3) корректировку модели
- 4) использование модели
- 5) все перечисленное.

Ответ: 5

Обоснование: алгоритм – последовательность расчета, адекватность – правильно ли считаем модель, корректировка – подбор коэффициентов для более полной сходимости расчетных и экспериментальных величин.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 6.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Для испытания тепловых двигателей используются различные методы, которые позволяют оценить их производительность, надежность и эффективность. Один из них моделирование и симуляция, в чем он заключается?

- 1) использование компьютерных моделей для прогнозирования поведения двигателя в различных условиях и для оптимизации его конструкции.
- 2) двигатель устанавливается на специальный стенд, где измеряются такие параметры, как мощность, крутящий момент, расход топлива и воздуха, а также температура и давление в различных точках двигателя
- 3) определение распределения тепла в двигателе, включая потери тепла через выхлоп, охлаждение и трение
- 4) испытания на износостойкость и долговечность, включающие длительные циклы работы двигателя при различных нагрузках
- 5) измерение состава выхлопных газов для оценки эффективности сгорания и соответствия экологическим нормам

Ответ: 1

Обоснование: Моделирование и симуляция: Использование компьютерных моделей для прогнозирования поведения двигателя в различных условиях и для оптимизации его конструкции.

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 7.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

По каким признакам классифицируют издания источников информации?

- 1) целевому назначению (официальные, научные, справочные).
- 2) степени аналитико-систематической переработки информации (информационная, обзорная, библиографическая, реферативная).
- 3) материальным конструкциям (книга, журнал, листовка, газета).
- 4) знаковой природе информации (текст, ноты, карты и др.) и периодичности (непериодическое, сериальное, периодическое, продолжающееся).
- 5) все перечисленные

Ответ: 3

Обоснование: 1) Целевому назначению (официальные, научные, справочные). 2) Степени аналитико-систематической переработки информации (информационная, обзорная, библиографическая, реферативная). 3) Материальным конструкциям (книга, журнал, листовка, газета). 4) Знаковой природе информации (текст, ноты, карты и др.) и периодичности (непериодическое, сериальное, периодическое, продолжающееся).

Задание с выбором ответа
базовый уровень

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какие бывают ресурсы при научных исследованиях?

- 1) материальные.
- 2) информационные, пространства, времени.
- 3) энергетические.
- 4) человеческие.
- 5) все перечисленные.

Ответ: 5

Обоснование: 1) Материальные (деньги, предметы). 2) Информационные. Пространства. Времени. 3) Энергетические (электричество, тепловая энергия). 4) Человеческие (люди, их рабочая сила, их интеллект, желания и т. д.)

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 9.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Алгоритм использования ресурсов:

- 1) сформулировать задачу.
- 2) провести анализ ресурсов и разделить их на категории (легкодоступные, труднодоступные, какие использовать в первую очередь, какие позже и т. д.).
- 3) оценить каждый ресурс и определить оптимальные точки его применения.
- 4) определить, каким образом применить ресурс (найти оптимальное применение). По окончании решения задачи, необходимо проводить анализ его на идеальность.
- 5) определить необходимые ресурсы и их количество.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	5	2	3	4
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 10.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность типичного плана научных исследований.

- 1) наем персонала, приготовление образцов
- 2) закупка материалов и реактивов, аренда оборудования
- 3) изучение литературы по теме исследований
- 4) проведение исследования
- 5) обработка результатов, составление отчета

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

3	2	1	4	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 11.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Этапы развития гипотез:

- 1) выделение группы фактов, которые не укладываются в прежние теории или гипотезы и должны быть объяснены
- 2) сопоставление выведенных следствий с имеющимися наблюдениями и результатами экспериментов, с научными законами
- 3) выделение из данной гипотезы всех вытекающих следствий
- 4) формулировка гипотезы, т.е. положений, которые объясняют данные факты (такие гипотезы называют рабочими)
- 5) превращение гипотезы в достоверное знание или научную теорию, если подтверждаются все выведенные из гипотезы следствия и не возникает противоречия с ранее известными фактами

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

1	4	3	2	5
---	---	---	---	---

Задание на установление последовательности
повышенный уровень

Задание 12.

Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность хода научных исследований.

- 1) проводим эксперимент (либо решает проблему, либо нет) – при необходимости – возвращение на гипотезу или теорию
- 2) создаем теорию расчета (математическую модель)
- 3) выдвигаем гипотезу (предполагаемое решение проблемы)
- 4) постановка проблемы
- 5) внедряем решенную проблему

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:

4	3	2	1	5
---	---	---	---	---

Задание на установление соответствия
повышенный уровень

Задание 13.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие с помощью, каких устройств определяют движение и вращение деталей при испытаниях?

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	движение пламени	1	определяют оптическим методом регистрации, основанном на разных коэффициентах преломления света в газе и жидкости: в

			лучах света мелкие капли видны, как туман
Б	движение двухфазной струи	2	определяют регистрацией оптическим методом, то есть скоростной киносъемкой с синхронизированным запуском кинокамеры.
В	движение газа	3	определяют индукционными датчиками, фотодатчиками, датчиками Холла и др.
Г	вращение валов и перемещение	4	определяют газоанализатором
		5	определяют с помощью анемометров, чувствительным элементом здесь является тонкая электропроводная нить, которая нагревается стабилизированным током до определенной температуры. При движении газа происходит охлаждение нити и, следовательно, изменение ее сопротивления, что и фиксируется вторичным прибором.

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	1	5	3

Задание на установление соответствия повышенный уровень

Задание 14.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие, какие параметры, какими приборами измеряют?

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	мощность	1	измеряют термометром термоэлектрическим или жидкостным (ртутным) или манометрическим термометром
Б	давление в конце процесса сжатия (компрессия)	2	измеряют электрическим тормозом постоянного тока (электрической балансирной машиной постоянного тока)
В	расход газа	3	измеряют ротационным газовым счетчиком типа РГ или термоанемометрическим расходомером
Г	температура	4	измеряют компрессометром или механическим манометром
		5	измеряют индуктивным датчиком

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	4	3	1

Задание на установление соответствия повышенный уровень

Задание 15.

Прочитайте текст и установите соответствие

Установите соответствие назначения приборов

К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию из правого столбца:

Выполняемая задача		Показатель соответствия	
А	тахометр	1	Измеряет давление
Б	секундомер	2	Измеряет частоту вращения
В	термопара	3	Измеряет температуру
Г	манометр	4	Измеряет время
		5	Измеряет расход

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В	Г
2	4	3	1

Задание с развернутым ответом

Высокий уровень

Задание 16.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Зачем нужен автореферат диссертации?

Ответ (решение): Для процедуры публичной защиты диссертационной работы необходимо предварительное ознакомление широкой научной общественности с научным вкладом диссертанта. Автореферат и служит для этой цели. В автореферате изложены основные положения диссертации, составленные самим автором. Он публикуется ограниченным тиражом (100–150 экземпляров), там излагаются основные идеи и выводы, обозначен вклад в проведенное исследование, показаны степень новизны и практическая значимость результатов. Автореферат обладает всеми правами издания, хотя на его обложке помещается гриф «на правах рукописи».

Задание с развернутым ответом Высокий уровень

Задание 17.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Какие условия необходимы для выявления элементов научной новизны?

Ответ (решение): Для выявления элементов научной новизны необходимо наличие следующих условий: – тщательное изучение литературы по предмету исследования с анализом его исторического развития. Весьма распространенная ошибка исследователей заключается в том, что за новое выдается уже известное, но не оказавшееся в их поле зрения; – рассмотрение всех существующих точек зрения. Критический анализ и сопоставление их в свете задач научного исследования часто приводит к новым или компромиссным решениям; – вовлечение в научный оборот нового фактического и цифрового материала, например, в результате проведения удачного эксперимента, а это уже заявка на оригинальность; – детализация уже известного процесса или явления.

Задание с развернутым ответом Высокий уровень

Задание 18.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Какая примерная структура диссертации?

Ответ (решение): Содержание диссертации - структура исследования и представления его результатов. Структура следующая. 1. Титульный лист (содержит название работы, имя автора, название учебного заведения и год защиты). 2. Оглавление (перечень всех разделов и подразделов с указанием страниц). 3. Введение (актуальность темы, цель и задачи исследования, объект и предмет исследования, методы исследования, научная новизна, практическая значимость, структура работы). 4. Обзор литературы (анализ существующих исследований и публикаций по теме). 5. Теоретическая часть (описание теоретических основ и концепций, используемых в исследовании). 6. Методология исследования (подробное описание методов и подходов, использованных в исследовании). 7. Экспериментальная часть (описание проведенных экспериментов, их результатов и анализа). 8. Анализ и обсуждение результатов (интерпретация полученных данных).

Задание с развернутым ответом Высокий уровень

Задание 19.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Что понимается под подобием в научных исследованиях?

Ответ (решение): Подобие в научных исследованиях — это метод, который позволяет использовать модели для изучения и предсказания поведения реальных систем, основан на принципе, что если две системы подобны, то они будут вести себя аналогично при определенных условиях.

Основные виды подобия: Геометрическое подобие: Объекты имеют одинаковую форму и пропорции. Кинематическое подобие: Движения объектов подобны по скорости и времени. Динамическое подобие: Силы, действующие на объекты, пропорциональны.

Применение подобия: Аэродинамика: Использование моделей самолетов в аэродинамических трубах для изучения их поведения в реальных условиях.

Преимущества метода подобия: Экономия ресурсов (модели часто дешевле и проще в изготовлении и тестировании, чем реальные объекты; Безопасность (эксперименты с моделями могут быть менее опасными, чем с реальными объектами). Универсальность (принципы подобия могут применяться в различных областях науки и техники).

Задание с развернутым ответом
Высокий уровень

Задание 20.

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.

Что такое экстремальный эксперимент?

Ответ (решение): Экстремальный эксперимент — это метод научного исследования, при котором объект или система подвергаются воздействию предельных условий, чтобы изучить их поведение и характеристики в экстремальных ситуациях. Этот метод позволяет выявить пределы прочности, надежности и устойчивости объектов, а также понять, как они ведут себя при критических нагрузках.

Примеры экстремальных экспериментов: Аэрокосмическая техника: Испытания материалов и конструкций при высоких температурах и давлениях, имитирующих условия в космосе или при входе в атмосферу. Механика: Тестирование прочности материалов при максимальных нагрузках, чтобы определить их пределы прочности и деформации.

3. КЛЮЧИ К ОЦЕНИВАНИЮ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ ПО ВАРИАНТУ 2

№ задания	Верный ответ	Критерии
1.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
2.	1234	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
3.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
4.	12345	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
5.	5	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
6.	1	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
7.	3	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
8.	5	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
9.	15234	1б – полное правильное соответствие 0б – остальные случаи
10.	32145	1б – полное правильное соответствие

		06 – остальные случаи
11.	14325	16 – полное правильное соответствие 06 – остальные случаи
12.	43215	16 – полное правильное соответствие 06 – остальные случаи
13.	A2B1B5Г3	16 – полное правильное соответствие 06 – остальные случаи
14.	A2B4B3Г1	16 – полное правильное соответствие 06 – остальные случаи
15.	A2B4B3Г1	16 – полное правильное соответствие 06 – остальные случаи
16.	Для процедуры публичной защиты диссертационной работы необходимо предварительное ознакомление широкой научной общественности с научным вкладом диссертанта. Автореферат и служит для этой цели. В автореферате изложены основные положения диссертации, составленные самим автором. Он публикуется ограниченным тиражом (100–150 экземпляров), там излагаются основные идеи и выводы, обозначен вклад в проведенное исследование, показаны степень новизны и практическая значимость результатов. Автореферат обладает всеми правами издания, хотя на его обложке помещается гриф «на правах рукописи».	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
17.	Для выявления элементов научной новизны необходимо наличие следующих условий: – тщательное изучение литературы по предмету исследования с анализом его исторического развития. Весьма распространенная ошибка исследователей заключается в том, что за новое выдается уже известное, но не оказавшееся в их поле зрения; – рассмотрение всех существующих точек зрения. Критический анализ и сопоставление их в свете задач научного исследования часто приводит к новым или компромиссным решениям; – вовлечение в научный оборот нового фактического и цифрового материала, например, в результате проведения удачного эксперимента, а это уже заявка на оригинальность; – детализация уже известного процесса или явления.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
18.	Содержание диссертации - структура исследования и представления его результатов. Структура следующая. 1. Титульный лист (содержит название работы, имя автора, название учебного заведения и год защиты). 2. Оглавление (перечень всех разделов и подразделов с указанием страниц). 3. Введение (актуальность темы, цель и задачи исследования, объект и предмет исследования, методы исследования, научная новизна, практическая значимость, структура работы). 4. Обзор литературы (анализ существующих исследований и	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов

	публикаций по теме). 5. Теоретическая часть (описание теоретических основ и концепций, используемых в исследовании). 6. Методология исследования (подробное описание методов и подходов, использованных в исследовании). 7. Экспериментальная часть (описание проведенных экспериментов, их результатов и анализа). 8. Анализ и обсуждение результатов (интерпретация полученных данных).	
19.	Подобие в научных исследованиях — это метод, который позволяет использовать модели для изучения и предсказания поведения реальных систем, основан на принципе, что если две системы подобны, то они будут вести себя аналогично при определенных условиях. Основные виды подобия: Геометрическое подобие: Объекты имеют одинаковую форму и пропорции. Кинематическое подобие: Движения объектов подобны по скорости и времени. Динамическое подобие: Силы, действующие на объекты, пропорциональны. Применение подобия: Аэродинамика: Использование моделей самолетов в аэродинамических трубах для изучения их поведения в реальных условиях. Преимущества метода подобия: Экономия ресурсов (модели часто дешевле и проще в изготовлении и тестировании, чем реальные объекты; Безопасность (эксперименты с моделями могут быть менее опасными, чем с реальными объектами). Универсальность (принципы подобия могут применяться в различных областях науки и техники).	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов
20.	Экстремальный эксперимент — это метод научного исследования, при котором объект или система подвергаются воздействию предельных условий, чтобы изучить их поведение и характеристики в экстремальных ситуациях. Этот метод позволяет выявить пределы прочности, надежности и устойчивости объектов, а также понять, как они ведут себя при критических нагрузках. Примеры экстремальных экспериментов: Аэрокосмическая техника: Испытания материалов и конструкций при высоких температурах и давлениях, имитирующих условия в космосе или при входе в атмосферу. Механика: Тестирование прочности материалов при максимальных нагрузках, чтобы определить их пределы прочности и деформации.	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность/ответ правильный, но не полный - 1 балл, если допущено более одной ошибки/ответ неправильный/ ответ отсутствует - 0 баллов

Шкала оценивания теста

шкала оценивания	интервал баллов
5	27-30

шкала оценивания	интервал баллов
4	21-26
3	14-20
2	0-13

Оценочные средства по дисциплине «Научно-исследовательская работа»

Содержание отчета:

Этапы научно-исследовательской работы:

I этап: 2 семестр (НИР-1)

Поиск библиографических источников по теме научно-исследовательской работы.

Выбор методики расчетного исследования или экспериментального исследования.

Задачи:

- закрепление и углубление теоретической подготовки;
- приобретение практических навыков в научно-исследовательской работе;
- практическое применение теоретических знаний по научно-исследовательской части магистерской диссертации,
- изучение научно-исследовательской работы предприятия отрасли или кампании, которое является базой практики, а также получение опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Виды научно-исследовательской работы:

Тема 1. Ознакомление с тематикой НИР и выбор темы исследования: формулирование исследуемой проблемы;

Тема 2. Сбор, обработка, анализ и систематизация информации по теме исследования: обобщение и критическая оценка результатов, полученных отечественными и зарубежными исследователями; выявление перспективных направлений исследования;

Тема 3. Составление программы собственного научного исследования: формулирование гипотезы научного исследования, обоснование актуальности, теоретической и практической значимости избранной темы исследования;

Тема 4. Постановка цели и задач исследования: характеристика объекта исследования; разработка инструментария научного исследования;

Тема 5. Выбор методов и средств решения исследовательских задач; представление результатов научно-исследовательской работы в виде доклада и презентации на семинаре.

Результаты научно-исследовательской работы отражаются в отчете, в который входят: выбор темы исследования, составление программы собственного научного исследования, постановка цели и задач исследования, выполнение аналитических расчетов, представление результатов в виде статьи или доклада на семинаре или конференции, список литературы.

II этап: 4 семестр (НИР-2)

Описание математической модели или экспериментального стенда.

Получение результатов исследований, оценка погрешностей.

Выводы по проделанной работе.

Подготовка отчета по НИР.

Задачи:

- закрепление и углубление теоретической подготовки; приобретение практических навыков в научно-исследовательской работе;
- практическое применение теоретических знаний по научно-исследовательской части магистерской диссертации, изучение научно-исследовательской работы предприятия отрасли или кампании, которое является базой практики, а также получение опыта самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Виды научно-исследовательской работы:

Тема 6. Разработка физической и математической модели исследуемого процесса (явления);
Тема 7. Численная реализация исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов инженерного анализа;
Тема 8. Проведение многовариантных натурных и вычислительных экспериментов по теме исследования и выполнение качественного анализа получаемых результатов;
Тема 9. Представление результатов научно-исследовательской работы в виде доклада или презентации на семинаре, доклада для выступления на научной конференции, подготовка научной статьи.

Результаты научно-исследовательской работы отражаются в отчете, в который входят: разработка физической и математической модели (пороговый уровень), реализация исследуемой задачи с использованием современных программных комплексов инженерного анализа, проведение натурных и вычислительных экспериментов (базовый уровень), представление результатов в виде статьи или доклада на семинаре или конференции (высокий уровень), список литературы.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине. Самостоятельная работа и задания могут быть индивидуальными и общими. Индивидуальные задания должны быть представлены преподавателю и (при необходимости) защищены до окончания учебного курса, но не позднее, чем за две недели до экзаменационной сессии, иначе баллы за их оценки будут снижены вдвое. Виды, тематика, методические рекомендации и критерии оценки письменных индивидуальных работ определяется отдельными методическими рекомендациями кафедры. По результатам выполнения и обсуждения индивидуального задания студенту выставляется соответствующее количество баллов, которые учитываются при выставлении итоговой оценки по учебной дисциплине.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству отчет

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Отчет выполнен на высоком уровне (содержание, оформление, представление итогового материала даны технически правильно на 75-100 %)
4	Отчет выполнен на среднем уровне (содержание, оформление, представление итогового материала даны технически правильно на 50-75 %)
3	Отчет выполнен на низком уровне (содержание, оформление, представление итогового материала даны технически правильно 40-50 %)
2	Отчет выполнен на неудовлетворительном уровне (содержание, оформление, представление итогового материала даны технически неправильно, соответствуют правильному решению менее чем на 40 %)

Конечным результатом научно-исследовательской работы является представление магистерской диссертации.

Содержание и требования к магистерской диссертации:

Основное содержание магистерской диссертации, по которым проводят ее оценку, составляет принципиально новый материал, включающий описание новых факторов,

явлений, закономерностей или обобщение ранее известных положений с других научных позиций или в новом аспекте.

Магистерская диссертация должна отвечать следующим требованиям:

- авторская самостоятельность;
- полнота исследования;
- внутренняя логическая связь, последовательность изложения;
- грамотное изложение на русском литературном языке;
- высокий теоретический уровень;
- использование апробированных методик исследований с предоставлением оценки погрешности экспериментов.

Содержание должно отражать исходные предпосылки научного исследования, его ход и полученные результаты. В нем должны быть приведены убедительные аргументы в пользу избранной концепции. Противоречащие ей точки зрения должны быть подвергнуты всестороннему анализу и оценке. Дискуссионный и полемический материал при оценке существующих конструкций, технологий, моделей и подходов являются обязательными элементами диссертации.

Основная часть диссертации подразделяется на разделы и подразделы в соответствии с логической структурой. В магистерской диссертации, как правило, должно быть три – четыре раздела. Каждый раздел должен состоять не менее чем из двух подразделов. Желательно, чтобы разделы (и соответственно подразделы) были примерно одинаковыми по объему.

Логическая структура диссертации должна быть как логическое целое, построенное в виде развернутого доказательства положений, которые выносятся на защиту.

Деление работы на разделы и подразделы должно служить логике раскрытия темы. Не следует вводить в содержание структурные единицы, содержательно выходящие за рамки темы или связанные с ней лишь косвенно, пункты должны структурно полностью раскрывать тему.

Разделы магистерской диссертации – это основные структурные единицы текста. Название каждому из них нужно сформулировать так, чтобы оно не оказалось шире темы по объему содержания и равновелико ей, так как раздел представляет собой только один из аспектов темы и название должно отражать эту подчиненность.

Материал магистерской диссертации располагается в следующем порядке:

- титульный лист;
- задание на выполнение работы;
- реферат;
- содержание (оглавление);
- введение;
- основная часть (разделы, подразделы и т. п.);
- выводы;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

Титульный лист. Титульный лист, первый лист диссертации, заполняется по утвержденной форме.

Наименования министерства, университета, института и кафедры располагаются посередине листа и пишутся прописными буквами жирным шрифтом Times New Roman, кегль 14.

Название «**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**» располагается посередине листа и пишется прописными буквами жирным шрифтом Times New Roman, кегль 20, а наименование темы – посередине строчными буквами, жирным шрифтом, кегль 14. Остальные надписи – таким же шрифтом без выделений, при этом, обязательно указываются ученые степень и звание научного руководителя диссертации, а также консультантов, если они принимали участие в подготовке диссертации.

Задание. Задание на магистерскую диссертацию содержит тему, фамилию, имя, отчество студента и научного руководителя, срок выполнения, исходные данные к магистерской диссертации, перечень вопросов, подлежащих к разработке в диссертации, перечень графического или иллюстративного материала, календарный график ее выполнения.

Реферат. Реферат оформляется на двух отдельных листах (на русском и английском языках), следующими за титульным и заданием, и содержит в себе краткое представление об объеме, содержании и научно-практической ценности магистерской диссертации. Объем собственно текста реферата не более 850 печатных знаков, что при распечатке шрифтом Times New Roman, кегль 14 составит 12 – 13 строк.

Содержание. В содержании приводят название разделов и подразделов в полном соответствии с их названиями, приведенными в работе, указывают страницы, на которых эти названия размещены. Пункты и подпункты в содержании не указываются.

Названия разделов печатают без отступа от левого края листа. Названия подразделов – с отступом (1,25 см). Промежутки от последней буквы названия раздела до номера страницы заполняют отточием.

В оглавлении над колонкой номеров страниц сокращение «стр.» не пишут и после номера страницы точки не ставят.

Разделы «Введение», «Выводы», «Список использованных источников» и «Приложения» также включаются в оглавление, но порядковыми числами не нумеруются.

Введение. Введение представляет собой наиболее ответственную часть магистерской диссертации, поскольку содержит в сжатой форме все фундаментальные положения, обоснованию которых посвящена диссертация. Это – актуальность выбранной темы, степень её разработанности, цель и содержание поставленных задач, объект и предмет исследования, избранные методы исследования, его теоретическая и эмпирическая основа, научная новизна, положения, выносимые на защиту, их теоретическая значимость и прикладная ценность.

Обоснование актуальности выбранной системы – начальный этап любого исследования. Ее освещение не должно быть многословным. Актуальность может быть определена как значимость, важность, приоритетность среди других тем.

От доказательства актуальности выбранной темы логично перейти к формулировке цели исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с этой целью. Это обычно делается в форме перечисления (*изучить...*, *исследовать...*, *установить...*, *выяснить...* и т.п.). Желание исследователя ответить на вопросы по объему и качеству новых знаний определяет цель исследования.

Далее формулируются объект и предмет исследования. Объект научного исследования – это избранный элемент реальности, который обладает очевидными границами, относительной автономностью существования и как-то проявляет свою отделенность от окружающей его среды. Объект порождает проблемную ситуацию и избирается для изучения. Предмет научного исследования – логическое описание объекта, избирательность которого определена предпочтениями исследователя в выборе точки мысленного обзора, аспекта, «среза» отдельных проявлений наблюдаемого сегмента реальности, закономерности структуры и функционирования объекта/предмета исследования.

В заключительной части введения необходимо обозначить структуру работы.

Таким образом, во введении к магистерской диссертации должны быть сформулированы:

- актуальность темы исследования;
- кратко степень разработанности темы предшествующими исследователями;
- цель и задачи работы;
- объект и предмет исследования;
- методы исследования;

- предполагаемая научная новизна диссертации;
- практическая значимость исследования;
- структура диссертации.

Обязательными компонентами магистерской диссертации являются научная новизна и актуальность.

Критериями **научной новизны** диссертации являются результаты, полученные студентом в одной из указанных ниже областей исследований:

а) разработка нового теоретического положения, относящегося к предмету исследования и/или ко всему классу объектов исследования или существенное, на уровне математических выкладок уточнение известных положений;

б) совершенствование (модификация) существующих моделей и/или методов решения научно-исследовательских задач, относящихся к предмету исследования и/или ко всему классу объектов исследования, позволяющее определить воздействие неучтенных ранее существенных факторов, расширить область реализации математических моделей путем использования компьютерных технологий по усовершенствованным алгоритмам;

в) применение уже известных моделей и методов к новой предметной области, позволяющее получить новые закономерности объекта/предмета исследований;

г) усовершенствование известного/известных систем исследований объекта/предмета, включая систему управления, составляющих основу структуры предмета исследования и данного объекта исследования или введение нового (существенное совершенствование) их функционального элемента/элементов, позволяющие получить доказанный (по крайней мере, теоретически) технический результат и экономический эффект, определяемый по известным методикам.

д) усовершенствование известной технологии выполнения производственных операций, составляющих основу функционирования объекта/предмета исследований, включая систему управления, позволяющие получить доказанный (по крайней мере, теоретически) технический результат и экономический эффект, определяемый по известным методикам.

Приведенный выше перечень возможных областей проявления в работе научной новизны не является исчерпывающим. Студент вправе самостоятельно выделять в содержании выполненных исследований выигрышные моменты, способные соответствовать критерию новизны. При этом, следует учитывать, что потенциальная новизна в обязательном порядке должна включать следующие аспекты:

- неизвестность на момент написания диссертации, совершенствование предмета/объекта исследования (более полное эффективное и/или более экономичное в смысле расхода эксплуатационных материалов, меньшего износа элементов конструкции, упрощения или повышения уровня механизации, автоматизации или роботизации технологических операций) выполнение ими их функционального назначения,

- осязаемый технический эффект, выраженный в технических оценках (в виде конкретных численных показателей) транспортируемого материала, топливной экономичности, пропускной, провозной или перерабатывающей способности элементов транспортных систем и их функциональных элементов, путей транспортных магистралей, станций и трубопроводов и т. д.

Основная часть. Требования к конкретному содержанию основной части магистерской диссертации устанавливаются научным руководителем и содержанием магистерской программы.

В данной части на основе изучения имеющейся отечественной и зарубежной научной и специальной литературы по исследуемой проблеме, а также нормативных материалов рекомендуется рассмотреть:

- краткую историю, родоначальников теоретических и эмпирических подходов, принятые понятия и классификации, степень проработанности проблемы за рубежом и в нашей стране;

- проанализировать конкретный материал по избранной теме, собранный во время работы над магистерской диссертацией;
- дать всестороннюю характеристику объекта исследования;
- сформулировать конкретные практические рекомендации и предложения по совершенствованию исследуемых технических явлений и процессов.

Описание объекта исследования должно быть дано четко. Рекомендуется критически проанализировать функционирование аналогов объекта исследования, как в отечественной практике, так и за рубежом. Раздел должен содержать рассмотрение и оценку различных теоретических концепций, взглядов, методических подходов к решению рассматриваемой проблемы, желательно в процессе их совершенствования с указанием присущих каждому из этапов недостатков. Данный материал и составляет основу научной актуальности диссертации.

При освещении исследуемой проблемы не допускается повторения содержания учебников, учебных пособий, монографий, интернет-ресурсов. Тем более, вне контекста с рассматриваемыми вопросами.

Автор магистерской диссертации должен вкратце показать основные тенденции развития теории и практики в конкретной области и степень их отражения в отечественной и зарубежной научной и учебной литературе.

Стиль изложения должен быть научным, недопустимо использование разговорных выражений, подмены научно-технических терминов их бытовыми аналогами. Научный стиль изложения предполагает точность, ясность и краткость. Не следует повторять конкретное положение больше одного раза, за исключением акцентирования в выводах в более сжатом и обобщенном виде.

При выполнении научных исследований повествование должно вестись от первого лица множественного числа (*«Мы полагаем»*, *«По нашему мнению»*) или от имени третьего лица (*«Автор считает необходимым»*, *«По мнению автора»*).

Выводы. Выводы как самостоятельный раздел работы должен содержать краткий обзор основных аналитических выводов из проведенного исследования и описание полученных в ходе его результатов.

Хорошо написанные в диссертации введение и выводы дают четкое представление читающему о качестве проведенного исследования, круге рассматриваемых вопросов, методах и полученных результатах исследования.

В выводах, которые рекомендуется представить в виде последовательного ряда пунктов, должны быть отражены:

- общие выводы по результатам работы;
- количественные характеристики полученных результатов и их оценки, в том числе сравнительные и аналитические;
- оценка достоверности полученных результатов и сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных исследований; недостоверные результаты приводить не следует;
- предложения по использованию результатов работы, возможности внедрения разработанных предложений в практику на любом уровне и в любом качестве.

Выводы включают в себя обобщения, общие выводы и, самое главное, конкретные предложения и рекомендации. В целом представленные выводы и результаты исследования должны в обязательном порядке последовательно отражать решение всех задач, поставленных автором в начале работы, что позволит оценить законченность и полноту проведенного исследования.

Список использованных источников. Список должен содержать сведения об источниках информации, использованных при написании магистерской диссертации (монографии, учебники, учебные пособия, авторефераты диссертаций, научные статьи и т. п.). В него необходимо включать только те источники, на которые были сделаны ссылки в тексте работы.

Список составляется в порядке русского алфавита, при соблюдении следующих условий:

- первыми указываются законодательные и директивные документы государственных органов власти и управления;
- затем следуют источники на русском языке, а также на языках, использующих кириллицу (украинский, белорусский, болгарский, сербский и т. п.);
- последними в списке отмечаются в порядке латинского алфавита иностранные источники, использующие латиницу.

Библиографический список (список используемых источников информации) представляет собой указатель библиографических описаний литературных и документальных письменных источников, используемых при написании магистерской диссертации.

Библиографическим описанием принято называть совокупность библиографических сведений о произведении печати, приведенных по установленным правилам и необходимых для его общей характеристики и идентификации.

Источником описания служит обложка источника информации или его титульный лист. Описание составляется на языке текста документа и состоит из заголовка и элементов, объединенных в области и отделенных друг от друга разделительными знаками: точка (.), тире (–), запятая (,), двоеточие (:), точка с запятой (;), косая черта (/), две косых черты (//), круглые и квадратные скобки (), [].

Библиографическое описание следует выполнять по ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание». Образцы описания источников информации приведены в приложении И.

Источниковедческая база магистерской диссертации должна охватывать не менее **30** источников информации. При этом, желательно, чтобы около **65%** их были опубликованы не ранее **15 лет**, а остальные – не ранее **пяти лет** к моменту работы над диссертацией. Допускается привлечение материалов и данных, полученных из официальных сайтов Интернета. В этом случае необходимо указать точный источник материалов (сайт).

Приложения. Для лучшего понимания и пояснения основной части магистерской диссертации в нее включают приложения, которые носят вспомогательный характер и не влияют на объем текстовой части, которая определяет объем работы.

Приложения нужны для того, чтобы освободить основную часть от излишнего вспомогательного материала. В приложениях помещаются, по необходимости, обширные иллюстративные материалы, имеющие вспомогательное значение (схемы, таблицы, диаграммы, распечатки компьютерных файлов и т. п.). В приложения также можно включать громоздкие иллюстрации, таблицы, выполненные на листах формата А3 (297х420 мм).

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают после раздела «Список использованных источников» в порядке ссылок на них в тексте диссертации.

Приложения оформляют как продолжение магистерской диссертации. Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием слова «Приложение» и его буквенного индекса, разделенных интервалом и напечатанных заглавными буквами в середине листа. Приложение должно иметь тематический заголовок, напечатанный жирным шрифтом строчными буквами с первой заглавной и тоже расположенный посередине листа. Индексы приложений назначаются в порядке заглавных букв русского алфавита, начиная с **А**, за исключением букв **Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ**.

Оформление приложений должно соответствовать действующим стандартам.

Требования к оформлению

Текст. Диссертация оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105-95 Общие требования к текстовым документам.

Диссертация выполняется на листах белой бумаги формата А4 с размерами полей: сверху – 20 мм, снизу – 20 мм, справа – 15 мм, слева 30 мм, текст шрифтом Times New

Roman 14 pt, через 1,5 интервала, выравнивание в абзацах текста – по ширине с автоматическим переносом в словах. Цвет шрифта должен быть черным.

Текст документа разделяют на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего текста диссертации, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзачного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Если документ имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например:

3 Методы испытаний

3.1 Аппараты и материалы

3.1.1

3.1.2

3.1.3

} Нумерация пунктов первого подраздела третьего раздела документа

Внутри текста могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис, а при необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений – строчную букву русского алфавита, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзачного отступа, как показано в примере:

а) _____ (индексация позиции перечислений)

б) _____

1) _____ (детализация позиции «б» перечислений)

2) _____

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзачного отступа. Разделы, подразделы должны иметь заголовки, которые должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки следует печатать жирным шрифтом строчными буквами, начиная с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние от печатаемого текста и до заголовка раздела и подраздела, а также после них – в виде пропуска одной строки.

Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа (страницы). Нумерация страниц документа и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозная. Номера страниц проставляются внизу посередине.

Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова – «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т. д.

При этом допускается использовать повествовательную форму изложения текста документа, например, «применяют», «указывают» и т. п.

В документах должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

Если в тексте диссертации принята специфическая терминология, незнакомые аббревиатуры и сокращения, то в начале его (перед введением) должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень допускаемых сокращений слов установлен в [ГОСТ 2.316](#).

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, соответствующими государственными стандартами, а также в данном документе;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В тексте документа, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак «Ø» для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак «±»;
- применять без числовых значений математические знаки, например > (больше), < (меньше), = (равно), ≠ (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

Нумерация страниц работы выполняется арабскими цифрами внизу посередине. Нумерация страниц начинается с титульного листа, но номера страниц на титульном листе и на листе задания не ставятся.

Объем магистерской диссертации должен составлять не менее 800 страниц напечатанного текста (основная часть), и не более 10 листов графического материала. Допускается при необходимости увеличивать общий объем диссертации, но не более чем до 150 страниц. Графическую часть допускается заменить иллюстрационными материалами в виде презентации до 20 слайдов.

Конкретный объем текстовой и графической (иллюстративной) частей, в том числе формы и объема презентации, устанавливается решением соответствующей кафедры на основании предложений научных руководителей магистерских диссертаций.

Страницы текста и включенные в работу иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 (210х297 мм) по ГОСТ 9327 (за исключением Приложений).

Допускается вписывать в текст магистерской диссертации отдельные слова, формулы, условные знаки, соблюдая при этом плотность основного текста в случае невозможности их воспроизведения средствами компьютерной распечатки на принтере. Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения магистерской диссертации, разрешается исправлять, закрашивая белой краской предпочтительно абрис букв и нанося на том же месте исправленный текст машинописным или рукописным способом пастой черного цвета. При этом не следует допускать более двух исправлений на одном листе.

Фамилии и собственные имена, названия учреждений в тексте магистерской диссертации рекомендуется приводить на языке оригинала.

В магистерской диссертации следует использовать сокращение русских слов и словосочетаний по ГОСТ 7.12-93. Из сокращенных названий учреждений и предприятий следует употреблять только общеизвестные. Малоизвестные сокращения необходимо расшифровывать при первом упоминании.

При указании перед фамилиями ученой степени и звания допускаются следующие сокращения:

д.т.н – доктор технических наук; *к.т.н.* – кандидат технических наук; *ст. науч. сотр.* – старший научный сотрудник, имеющий такую степень. *проф.* – профессор; *доц.* – доцент.

Единицы физических величин. При оформлении результатов работы следует обеспечить единообразие применяемых единиц физических величин и их соответствие

Международной системе единиц (СИ).

Формулы и уравнения. Формулы и уравнения, анализ и расчеты по ним представляют один из важных разделов пояснительной записки. В формулах для обозначения величин следует использовать только символы (буквенные выражения), установленные Государственными стандартами или принятые в научной и учебной литературе.

Формулу необходимо вписывать в текст непосредственно за строкой, содержащей на нее ссылку. В конце формул (уравнений) и в тексте перед ними необходимо расставлять знаки препинания таким образом, чтобы формула не нарушала грамматической структуры фразы. Как правило, двоеточие перед формулой не ставится. После формулы ставится тот знак препинания, который необходим, исходя из построения фразы. Если формулой заканчивается фраза, то ставится точка. Если заканчивается главное предложение, ставится запятая, например, перед словом «где», начинающим экспликацию (расшифровку символов). Знаки препинания ставят непосредственно за формулой на продолжении ее основной строки, до ее номера.

Формулы должны нумероваться сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы у правого края текста в круглых скобках. Номер формулы состоит из двух групп арабских цифр, разделенных точкой, например, (3.2). Первая группа означает номер раздела, где приведена формула, вторая – ее порядковый номер в разделе. Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруются аналогично в пределах каждого приложения, например, формула (B.5), где «B» индекс приложения.

При ссылках на формулы в тексте следует писать слово «формула». Например, «...подставляя эти данные в формулу (6.1), получим...». Здесь ссылка приводится на первую формулу шестого раздела.

Начинать написание формулы рекомендуется от линии абзацев. Между формулой и предыдущим и последующим текстом должны быть интервалы в 10 – 15 мм. Перенесение длинных математических выражений допускается лишь при знаках равенства или неравенства ($=$, $<$, $>$, $\leq$, $\geq$), сложения (+), вычитания (-) и умножения. При переносе формулы на знаке умножения применяют знак (x). В этом случае знаки повторяются в конце записи формулы и в начале ее продолжения на новой строке. Если переносится нумерованная формула, номер ее ставится против перенесенной последней строки формулы. При переносах математических выражений разрыв многозначного индекса, дроби, подкоренного и подынтегрального выражения не допускается.

Экспликация, т. е. разъяснение значений употребленных в математических выражениях символов, должна быть дана сразу же после написания формулы и в той последовательности, в которой эти символы входят в формулу. Рекомендуется указывать единицу физической величины, соответствующей символу, а если формула справедливая только при определенных единицах величин параметров, которые входят в нее, то такое указание является обязательным. Первая строка расшифровки должна начинаться с абзацного отступа со слова «где» без двоеточия после него, например:

Расчетную массу состава вычисляем по формуле

$$m_c = \frac{F_{кр} - m_{л}(w'_0 + i_p g)}{w''_0 + i_p g}, \quad (2.1)$$

где m_c – масса состава, т,

$F_{кр}$ – расчетная сила тяги локомотива, Н,

$m_{л}$ – масса локомотива, т.

Линия, разделяющая числитель и знаменатель формулы, должна быть той же длины, что и самое длинное выражение, причем числитель и знаменатель центрируются относительно этой линии. При извлечении корня линейка у символа радикала должна

закрывать все знаки, стоящие под ним. При использовании дробных величин знак «плюс» или «минус» должен стоять строго против дробной черты. Для указания группировки математических символов или указания приоритетности в порядке вычислений в формуле рекомендуется использовать только круглые скобки. Квадратные и фигурные скобки, ранее широко используемые для этой цели, в современной математической литературе выходят из употребления.

Формулы могут быть выполнены машинописным, машинным способами или чертежным шрифтом высотой не менее 2,5 мм. Причем, примененный способ выполнения формул должен быть одинаковым во всей записке. Применение машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается.

Таблицы. Цифровой материал, используемый в магистерской диссертации, как правило, оформляют в виде таблиц. Оформление таблиц выполняется по ГОСТ 2.105-95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам».

Таблицы нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами. Номер таблицы состоит из двух групп цифр, разделенных точкой, например, «Таблица 3.2». Первая группа означает номер раздела, где приведена таблица, вторая – ее порядковый номер в разделе. Таблицы, помещаемые в приложениях, нумеруются аналогично в пределах каждого приложения, например: «Таблица В.5», где «В» – индекс приложения.

На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте магистерской диссертации. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят.

Таблицу в зависимости от ее размера помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении. Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа магистерской диссертации.

Если строки или графы выходят за формат таблицы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом для облегчения восприятия содержания диссертации в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик. При делении на части (исключительно в случаях чрезмерной громоздкости указанных выше элементов таблицы) допускается ее головку или боковик заменять соответственно номерами граф и строк. При этом дополнительно нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки и первой части таблицы.

Слово «Таблица» и ее название указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы. В качестве образца оформления таблиц можно использовать таблицы 2.1 – 2.3 в данных методических указаниях.

Иллюстрации. Все иллюстрации (фотографии, графики, чертежи, схемы, диаграммы и другие графические материалы) именуется в тексте рисунками.

Иллюстрации следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте работы.

Чертежи, графики, диаграммы и схемы должны соответствовать требованиям государственных стандартов ЕСКД.

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом: «Рисунок 11 – Название рисунка».

Фотоснимки должны быть наклеены на отдельные листы белой бумаги формата А4. Фотоснимки сравнительно небольших размеров допускается размещать непосредственно в печатном тексте.

Иллюстрации следует нумеровать в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой, например: «*Рисунок 2.1*».

Библиографические ссылки. Библиографическая ссылка является частью справочного аппарата магистерской диссертации и служит источником библиографического поиска документа, откуда заимствуется необходимая справочная или научная информация.

Библиографическая ссылка содержит библиографические сведения о цитируемом, рассматриваемом или упоминаемом в тексте диссертации другом документе (его составной части или группе документов), необходимые и достаточные для его идентификации, поиска и общей характеристики.

Подготовка ВКР (магистерской диссертации) к защите

Не позднее, чем за один месяц до защиты, выпускающая кафедра организует предварительное заслушивание магистерской диссертации, на которой на основании доклада студента о результатах своей научно-исследовательской деятельности принимается решение о допуске его работы к защите.

Допущенная к защите диссертация окончательно комплектуется всеми составляющими (от титульного листа до приложений), оформляется и переплетается в твердый однотонный переплет.

На основании анализа содержания магистерской диссертации научный руководитель составляет отзыв о диссертационной работе с рекомендацией о допуске ее к защите в Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Магистерская диссертация, допущенная к защите, направляется на обязательное внешнее рецензирование. Рецензент после ознакомления с работой составляет рецензию, в которой отмечает ее достоинства и недостатки, аргументировано оценивает ее качество, делает заключение о реальной практической ценности, дает общую оценку работы и рекомендацию относительно защиты.

Студент должен заблаговременно ознакомиться с отзывом научного руководителя и с рецензией, расписаться на их последних страницах с отметкой об ознакомлении.

К защите магистерской диссертации необходимы такие документы:

- оформленная надлежащим образом работа;
- комплект иллюстративных материалов для доклада (презентация);
- внешняя рецензия;
- отзыв научного руководителя;

Порядок защиты. Защита магистерской диссертации проводится на открытом заседании ГЭК. График защит объявляется за 7 календарных дней до начала защиты. На заседание ГЭК приглашаются научные руководители, рецензенты и все желающие.

Первое слово для доклада предоставляется студенту, время его выступления должно составлять 10 – 15 минут. В докладе он раскрывает актуальность выбранной темы, основную цель и обусловленные ею конкретные задачи, освещает научную новизну результатов исследования, обосновывает положения, выносимые на защиту и их практическое использование. Научно-практическую значимость исследования студент подтверждает полученными результатами.

После выступления автор отвечает на вопросы членов комиссии и присутствующих. Затем оглашается содержание внешней рецензии на магистерскую диссертацию. Формой представления рецензии может быть личное выступление рецензента. Далее могут выступить научный руководитель диссертации и желающие из присутствующих. В заключение слово предоставляется студенту для ответов на появившиеся замечания.

Результаты защиты оцениваются членами ГЭК по совокупности:

- содержания магистерской диссертации и полученных результатов;
- оформления магистерской диссертации;
- доклада студента;

- ответов студента на вопросы при защите;
- характеристики диссертации и студента научным руководителем работы;
- оценки диссертации в рецензии.

Результаты защиты магистерской диссертации объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ГЭК.

Материалы исследований, выполненные в магистерской диссертации, могут быть рекомендованы ГЭК к публикации или внедрению.

Студенту, который получил оценки «отлично» не менее, чем 75 % от всех учебных дисциплин, предусмотренных учебным планом магистратуры, а по другим дисциплинам – оценки «хорошо», сдал государственные экзамены и защитил диссертацию на оценки «отлично», выдается диплом магистра с отличием.

Студент, не согласный с результатами его итоговой аттестации, может подать апелляцию в виде заявления на имя ректора университета с обоснованием претензии. Срок подачи апелляции – трое суток с момента объявления ГЭК результатов аттестации.

Результаты защиты ВКР определяются на основе оценочных суждений, представленных в отзыве руководителя, письменных рецензиях и выступлениях рецензентов, замечаниях председателя и членов ГЭК, данных по поводу основного содержания работы, и ответов студента на вопросы, поставленные в ходе защиты. ГЭК оценивает все этапы защиты ВКР - презентацию результатов работы, понимание вопросов и ответы на них, умение вести техническую дискуссию (в том числе с рецензентами), общий уровень подготовленности магистра, демонстрируемые в ходе защиты компетенции.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ:

1. Работа написана с соблюдением требований к структуре, содержанию и оформлению ВКР.

2. Работа написана автором полностью самостоятельно. В случае использования материалов из других источников (текст, рисунки, графики, таблицы), эти источники включены в список литературы, ссылки на них приведены в соответствующих местах текста работы, цитаты выделены стандартным образом (кавычки, изменение шрифта).

3. Обзор литературы охватывает важнейшие публикации в данной предметной области, как классические, так и современные отечественные и зарубежные.

4. Формулировки и доказательства теоретических утверждений проведены со всей возможной строгостью и полнотой, с использованием общепринятых обозначений.

5. Разработки и технические решения описаны с использованием языка, принятого в научных публикациях по данной тематике. Уровень детализации описания должен быть достаточен для воспроизведения всех результатов, полученных в ВКР, любым специалистом в смежных областях.

6. Разработка нового способа, модели или технического решения сопровождается оценкой его эффективности.

7. Разработки новых технических решений проведены в соответствии с практикой, стандартами и тенденциями.

8. Результаты расчетов оформлены в виде таблиц и/или графиков. Проведено обоснование выводов.

9. Предложенные технические решения описаны с достаточной степенью подробности. Указаны отличия и преимущества по отношению к известным аналогам. Приведены обоснования по решениям, принятым на всех этапах проектирования и разработки продукта.

10. Результаты, полученные в работе, соответствуют поставленной задаче.

Оценка «отлично» выставляется в том случае, если ВКР выполняется в соответствии с критериями 1 – 10.

Оценка «хорошо» выставляется в том случае, если критерии 1 – 10 выполняются в основном. Допустимые отклонения:

1. Обзор литературы достаточно представителен, но не охватывает все важнейшие публикации в данной предметной области.

2. Обзор литературы не носит аналитического характера.

3. Разработка новых технических решений не сопровождается оценкой их эффективности.

4. Результаты, полученные в работе, частично соответствуют постановке задачи. Часть задач не была решена, но в ВКР приводятся объективные причины, по которым эти задачи не были решены. Предлагаются пути к решению возникших проблем.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в следующих случаях:

1. Объем работы, степень детализации изложения недостаточны для того, чтобы составить объективное мнение о знаниях, навыках и умениях автора работы.

2. Поставленная задача не решена.

Оценка «удовлетворительно» выставляется во всех остальных случаях.

Оценка работы, не соответствующей пункту 1 настоящих критериев, может быть снижена.

Если выпускная квалификационная работа оценена на «неудовлетворительно», студент допускается к повторной защите в течение 5 лет, начиная со следующего учебного года во время работы ГЭК, но не более двух раз. При этом ГЭК определяет, может ли студент представить к повторной защите доработанную выпускную квалификационную работу по той же теме или должен написать по новой теме.

10. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

– увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

– продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

– продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;

– продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Приложение

Образец титульного листа отчёта.

**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 «Двигатели внутреннего сгорания»**

О Т Ч Ё Т
ПО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ МАГИСТРАНТА
на _____
(наименование предприятия (организации, учреждения))

Сроки практики с « ____ » _____ 20 ____ г. по « ____ » _____ 20 ____ г.

магистранта (ки) группы _____
(№ группы)

(ФИО)

Руководитель от предприятия:

(название предприятия)

(должность, фамилия, инициалы)

(подпись и печать)

Руководитель от университета:

(должность, фамилия, инициалы)

(подпись и печать)

Дата защиты « ____ » _____ 20 ____ г.

Оценка _____

Луганск 20 ____ г.

ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА И ЛОГИСТИКИ
Кафедра двигателей внутреннего сгорания

ЗАДАНИЕ ПО НИР
Выдано магистранту

(Ф.И.О., курс, группа)

(наименование организации)

1. Цель и задачи нир 2. Ведение и оформление дневника практики. 3. Составление и оформление отчета по практике. 4. Индивидуальное задание по практике:

Начало НИР « » 20__ г

Конец НИР « » 20__ г

Задание выдал _____
(Ф.И.О. руководителя от Университета)

Задание принял _____

Лист изменений и дополнений

[illegible]