

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра микро- и нанoeлектроники

УТВЕРЖДАЮ

директор института технологий и
инженерной механики


«18» _____ 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы научных исследований и планирование эксперимента»

по научной специальности: 2.2.3. Технология и оборудование для производства
материалов и приборов электронной техники

Луганск 2023

Лист согласования рабочей программы учебной дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы научных исследований и планирование эксперимента» по научной специальности 2.2.3. Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники. – 28 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Основы научных исследований и планирование эксперимента» по научной специальности 2.2.3. Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники составлена с учетом Федеральных государственных требований в структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденных Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951; Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 г. № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (с изменениями и дополнениями); Положением о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122.

СОСТАВИТЕЛИ:

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой микро- и нанoeлектроники
Войтенко В.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры микро- и нанoeлектроники «14» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой микро- и нанoeлектроники  Войтенко В. А.
Переутверждена: « » 202 г., протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «18» 04 2023 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической
комиссии института технологий и инженерной механики  С. Н. Ясуник

© Войтенко В.А., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

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

Цели изучения дисциплины «Основы научных исследований и планирование эксперимента» – теоретическая и научная подготовка аспиранта (соискателя ученой степени) по научной специальности 2.2.3. Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники, систематизация теоретических знаний и практических умений, формирование у аспиранта (соискателя) навыков самостоятельной научно-исследовательской деятельности.

Задачи дисциплины – формирование у аспиранта (соискателя) фундаментальных знаний в области наук, составляющих теоретическую основу специальности, умения прогнозировать развитие научных исследований, технологий и технологического оборудования, обладающих новизной и практической ценностью; 2) обучение аспиранта (соискателя) методологии теоретического и практического исследования.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Основы научных исследований и планирование эксперимента» входит в часть образовательного компонента плана подготовки. Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплины «Методология и методы научных исследований в отрасли» и служит основой для осуществления научной и профессиональной деятельности.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Аспиранты, завершившие изучение дисциплины «Основы научных исследований и планирование эксперимента», должны **знать** методы синтеза и исследования моделей, методы решения задач, оптимизации принятия решений, планирования экспериментальных исследований на различном уровне; методы и средства, направленные на повышение информативности, оперативности и точности проводимых исследований; методы анализа, синтеза и обработки полученной экспериментальной и теоретической информации; **уметь:** адекватно ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; проводить теоретические и экспериментальные исследования с использованием апробированных методов; проводить презентацию своей научной деятельности при выступлении на конференциях; осуществлять коммуникацию в области своей научной и производственной деятельности со своими коллегами, руководством, потенциальными заказчиками; **владеть:** навыками методологического анализа научного исследования и его результатов, методами ведения деловой и научной коммуникации и успешной самопрезентации; навыками проведения эмпирических и прикладных исследований; навыками обработки научно-технической информации из различных источников.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
	Очная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	36
Лекции	12
Семинарские занятия	-
Практические занятия	24
Лабораторные работы	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-
Самостоятельная работа (всего)	72
Форма аттестации	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Этапы научного исследования. Определение научного исследования. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования. Теоретический уровень исследования и его основные элементы. Эмпирический уровень исследования и его особенности. Научно-техническое творчество. Этапы научно-исследовательской работы. Научное направление, научная проблема и тема научного исследования. Выбор направления исследований: актуальность, новизна и значимость исследований.

Раздел 2. Методологические основы научного исследования. Понятие методологии научного знания. Понятие метода научных исследований. Сущность методологии исследования. Уровни методологии. Метод, способ и методика. Общенаучная и философская методология: сущность, общие принципы. Классификация общенаучных методов познания. Общелогические, теоретические и эмпирические методы исследования. Определение объекта и предмета исследования. Подходы к исследованию. Принципы и проблема исследования. Разработка гипотезы и концепции исследования.

Раздел 3. Процессуально-методологические схемы исследования. Общая схема научного исследования. Результат научного исследования. Замысел исследования и его основные этапы. Формулирование темы научного исследования. Критерии, предъявляемые к теме научного исследования. Постановка проблемы исследования, ее этапы. Определение цели и задач исследования. Планирование научного исследования. Рабочая программа и ее

структура. Субъект и объект научного исследования. Анализ теоретико-экспериментальных исследований. Формулирование выводов.

Раздел 4. Теоретические исследования. Методы теоретических исследований. Аналитические методы исследования. Вычислительный эксперимент. Математические методы в исследованиях. Математическое моделирование, модели. Теория подобия. Метод аналогий. Линейное программирование; статистическое моделирование. Абстрагирование, анализ, синтез. Индукция и дедукция, моделирование. Идеализация, формализация, аксиоматический метод.

Раздел 5. Экспериментальные исследования. Методы экспериментальных исследований. Виды, сущность и методология эксперимента. Типы, задачи и классификация экспериментов. Методологические основы эксперимента. Составление плана-программы эксперимента. Метрологическое обеспечение эксперимента. Выбор средств измерений. Характеристика измерений и средств измерений.

Раздел 6. Поиск научно-технической информации. Основные источники научно-технической информации и их классификация по различным основаниям. Информационные потоки. Работа с источниками информации. Универсальная десятичная классификация. Подходы к изучению источников научно-технической информации.

Раздел 7. Анализ и обработка экспериментальных данных. Проведение эксперимента, обработка опытных данных и виды эксперимента. Метод обработки опытных данных: метод выравнивания; метод крайних точек. Методы аппроксимации данных: метод средних; методы регрессионного анализа. Условия проведения и общая методика пассивного и активного эксперимента. Статистическая обработка результатов измерений. Теория случайных ошибок. Прямые измерения. Анализ промахов. Косвенные измерения. Неравноточные измерения.

Раздел 8. Планирование эксперимента. Основные понятия теории планирования эксперимента. Требования к объекту исследования. Параметры оптимизации. Построение математической модели. Полный факторный эксперимент. Выбор основного уровня и интервалов варьирования факторов. Порядок постановки эксперимента. Построение уравнений регрессии. Расчет оценок коэффициентов регрессионного уравнения.

Раздел 9. Оформление результатов научно-исследовательской работы. Общие требования к научно-исследовательской работе. Структура научно-исследовательской работы. Стили изложения материала. Оформление иллюстративного материала. Подготовка доклада. Устное представление результатов научной работы.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Этапы научного исследования	1
2	Методологические основы научного исследования	1
3	Процессуально-методологические схемы исследования.	1
4	Теоретические исследования.	1

5	Экспериментальные исследования	2
6	Поиск научно-технической информации	1
7	Анализ и обработка экспериментальных данных.	2
8	Планирование эксперимента	2
9	Оформление результатов научно-исследовательской работы	1
Итого:		12

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Применение методов научного исследования	1
2	Процессуально-методологические схемы исследования	1
3	Теоретические исследования	2
4	Экспериментальные исследования	4
5	Выбор направления и обоснование темы научного исследования	1
6	Поиск, накопление и обработка научной информации	1
7	Анализ и обработка экспериментальных данных	2
8	Ортогональное планирование эксперимента	4
9	Планирование эксперимента и статистическая обработка его результатов.	4
10	Оформление результатов научно-исследовательской работы	4
Итого:		24

4.5. Лабораторные работы - не предусмотрены учебным планом

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов
			Очная форма
1	Важнейшие принципы научно-исследовательской работы в области электроники. Этапы исследования	Анализ литературы, подготовка заданий	10
2	Методология научного исследования	Работа с лекционным материалом, анализ научно-методической литературы, подготовка заданий	10
3	Теоретические исследования	Работа с лекционным материалом, анализ учебной литературы, подготовка заданий	10
4	Экспериментальные исследования	Углубленный анализ научно-технической литературы, подготовка заданий	10
5	Анализ и обработка экспериментальных данных.	Работа с лекционным материалом, подготовка заданий	10
6	Планирование эксперимента и статистическая обработка его результатов.	Работа с лекционным материалом, подготовка заданий	12
7	Оформление результатов научно-исследовательской	Работа с лекционным материалом, углубленный анализ	10

	работы	научно-методической литературы, подготовка заданий	
Итого:			72

5. Образовательные технологии

Реализация дисциплины «Основы научных исследований и планирование эксперимента» осуществляется традиционными методами и средствами организации и проведения образовательного процесса (практические занятия, самостоятельная работа, в том числе с монографиями, учебниками и научными статьями) и инновационными: проблемное обучение, диалоговые и другие активные формы обучения, личностно ориентированные и деятельностно-ценностные образовательные технологии, в том числе и информационно-коммуникационные технологии.

На практических занятиях аспиранты применяют теоретические знания в конкретных ситуациях, решают проблемные научно-технические задачи, выступают с докладами, сообщениями, выполняют задания.

Самостоятельная работа предполагает работу с различными источниками учебной и научно-технической информации, включая изучение учебных пособий, монографий, научных статей; самоанализ научной деятельности, сопоставление различных точек зрения по той или иной научно-технической проблеме.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Информационные технологии: использование электронных образовательных ресурсов при подготовке практическим занятиям.

Тематическая дискуссия по проблемным вопросам.

Подготовка докладов, сообщений и др.

На практических занятиях, во время самостоятельной и индивидуальной работы, применяются репродуктивной (воспроизведение и повторение видов деятельности по заданиям преподавателя), частично-поисковый (самостоятельное решение проблемы), исследовательский (формирование умений приобретать знания самостоятельно, проводить исследования, делать выводы) методы.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах (*например*):

- контрольные вопросы и задания;
- задания и упражнения;
- самостоятельная работа;
- тестовые задания.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, тесты и методы контроля, позволяющие оценить результаты текущей и промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине, помещаются в приложении к рабочей программе в соответствии с «Положением о фонде оценочных средств».

Форма аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного зачета (включает в себя ответ на теоретические вопросы и выполнение заданий) либо в сочетании различных форм (компьютерного тестирования, выполнение заданий и пр.).

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

Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
Обучающийся глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

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

7.1. Основная литература:

1. Шкляр М.Ф., Основы научных исследований/ Шкляр М. Ф. - М.: Дашков и К, 2014. - 244 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021626.html>.

2. Кузнецов И.Н., Основы научных исследований / Кузнецов И. Н. - М.: Дашков и К, 2013. - 284 с. - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394019470.html>.

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

4. Демченко З.А., Научно-исследовательская деятельность студентов высших учебных заведений в России (1950-2000-е гг.): исторические предпосылки, концепции, подходы / Демченко З.А. - Архангельск: ИД САФУ, 2014. - 256 с. - ISBN 978-5-261-00797-5 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785261007975.html>

7.2. Дополнительная литература:

1. Дементьев, А. Н. Метаматериалы в радиоэлектронике : от исследований к разработкам / А. Н. Дементьев, А. О. Жуков, В. К. Ильков, В. Р. Скрынский. - Москва : Техносфера, 2023. - 248 с. - ISBN 978-5-94836-674-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948366746.html>

2. Бутырин, П. А. Автоматизация физических исследований и эксперимента : компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW / Под. ред. Бутырина П. А. - Москва : ДМК Пресс. - 265 с. - ISBN 9-785-94074-726-0. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747260.html>

3. Космическая электроника. В 2-х книгах. Книга 1. [Электронный ресурс] / А. И. Белоус, В. А. Солодуха, С. В. Шведов. - Москва : Техносфера, 2021. Режим доступа:

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948365763.html>

4. Патентные исследования при создании новой техники. Теория и практика. Ч. 1 [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Г.А. Шаншуров - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. -

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778215221.html>

7.3. Методические указания / рекомендации

7.4. Интернет-ресурсы:

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

2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru/>

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

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

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

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

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

Электронные библиотечные системы и ресурсы

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

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

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

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

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Основы научных исследований и планирование эксперимента» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Лекционные и практические занятия могут проводиться в компьютерном классе (компьютеры с доступом в Интернет, предназначенные

для работы в электронной образовательной среде) или с применением презентационной техники (проектор, экран, компьютер).

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/

8. Оценочные средства по дисциплине

Фонды оценочных средств по дисциплине

«Основы научных исследований и планирование эксперимента»

I. Контрольные вопросы и задания

1. Контрольные вопросы по разделам дисциплины (примерные)

1. В чем заключается системный подход к исследованию технического объекта?
2. Перечислите типы классификаций научных исследований по различным признакам.
3. На чем основываются теоретические исследования?
4. Охарактеризуйте теоретико-экспериментальные и экспериментальные исследования.
5. Какие научные исследования называются фундаментальными? Прикладными научными исследованиями?
6. Перечислите этапы прикладных научно-исследовательских работ.
7. В чем заключается формулировка темы?
8. Как осуществляется формулирование цели и задач исследования?
9. Опишите процесс моделирования.

10. Приведите этапы экспериментальных исследований.
11. Как осуществляется анализ и оформление результатов научных исследований?
12. Сформулируйте понятия «научное направление» и «проблема».
13. Как осуществляется выбор проблемы и ее структуры?
14. Укажите требования, предъявляемые к выбору темы?
15. Охарактеризуйте понятие метода научных исследований.
16. В чем заключается сущность методологии исследования?
17. Что такое объект и предмет исследования?
18. Определение цели и задач исследования.
19. Какие вы знаете подходы к исследованию?
20. Перечислите принципы научного исследования.
21. Что такое проблема и на какие классы они разделяются?
22. Опишите операции, необходимые для определения и распознавания проблемы.
23. Сформулируйте понятия гипотезы и требования, которым она должна соответствовать.
24. Перечислите этапы построения гипотез.
25. В чем заключается концепция исследования
26. Приведите общую схему научного исследования.
27. Какой вид могут иметь процессуально-методологические схемы?
28. В чем заключается результат научного исследования?
29. Что такое замысел научного исследования?
30. Приведите три основных этапа научного исследования и охарактеризуйте их.
31. Перечислите задачи исследования.
32. Формулировка гипотезы и виды гипотез.
33. Сформулируйте требования, предъявляемые к научной гипотезе.
34. Сформулируйте цели теоретических исследований.
35. Перечислите основные задачи теоретического исследования.
36. Что входит в состав теоретических исследований?
37. Назовите основные стадии процесса проведения теоретических исследований и охарактеризуйте их.
38. Что представляет из себя математическая модель в теоретических исследованиях?
39. Перечислите виды контроля в процессе выбора математической модели.
40. Дайте полное определение эксперимента.
41. Перечислите виды эксперимента при классификации по способу формирования условий.
42. Приведите классификацию эксперимента по признаку организации проведения.
43. Какой эксперимент называется мысленным?
44. Что подразумевается под методикой эксперимента?
45. Что входит в обработку результатов эксперимента?
46. Приведите общие характеристики измерений и средств измерений.
47. Какие документы называются первичными?

48. Какие документы называются вторичными? На какие виды их подразделяют?
49. Приведите виды научных изданий.
50. Что такое научно-технические документы?
51. Какие вы знаете виды стандартов?
52. Опишите порядок ознакомления с литературными источниками.
53. Какие измерения называются прямыми? На какие виды погрешностей они делятся?
54. Как определяется среднее статистическое результатов измерений?
55. Как определяется дисперсия измеряемой величины?
56. Как определяется среднее квадратичное отклонение?
57. Как определяется уровень значимости?
58. Как определяется доверительный интервал?
59. Что такое приборная погрешность и как она учитывается?
60. Как определяются косвенные погрешности?
61. Что понимается под планированием эксперимента?
62. Сформулируйте основные задачи эксперимента.
63. В чем заключается задача оптимизации и что такое экстремальный эксперимент?
64. Что представляет собой объект исследования в теории планирования эксперимента?
65. Что такое факторы, уровни факторов, область определения факторов?
66. Перечислите требования к объекту исследования.
67. Параметры оптимизации и требования к ним.
68. Что понимается под планом эксперимента?
69. Как определяется центр плана?
70. Что исследуется в полном факторном эксперименте?
71. Что является результатом полного факторного эксперимента?
72. Как осуществляется выбор основного уровня и интервалов варьирования факторов?
73. Сформулируйте основные свойства матрицы планирования эксперимента.
74. Как осуществляется проверка воспроизводимости опытов (однородности дисперсий)?
75. Приведите формулы для расчета коэффициентов регрессионного уравнения.
76. Как проводится проверка значимости коэффициентов регрессии?
77. В чем заключается проверка адекватности полученной математической модели?
78. Как осуществляется переход к физическим переменным?
79. Сформулируйте общие требования к научно-исследовательской работе.
80. Опишите примерную структуру научной работы.
81. Какие вы знаете типы изложения материала?
82. Что должно входить в структуру реферата?
83. Как производится оформление иллюстративного материала?
84. Какие требования предъявляются к устному представлению результатов научной работы?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольные вопросы

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ на вопрос представлен на высоком уровне (аспирант в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ на вопрос представлен на среднем уровне (аспирант в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ на вопрос представлен на низком уровне (аспирант допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ на вопрос представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (аспирант не готов, не выполнил задание и т.п.)

2. Задания и упражнения

Задание 1.

- Охарактеризовать этапы научно-исследовательской работы. Оформить в виде схемы.
- Раскрыть понятия: научное направление, научная проблема, тема научного исследования.
- Раскрыть, как осуществляется выбор направления исследований. Раскрыть понятия: актуальность, новизна, значимость исследований.

Задание 2.

- Раскрыть понятие метода научных исследований. Привести примеры применения различных методов научных исследований в электронной технике.
- Раскрыть сущность понятия методология исследования.
- Привести примеры выбора проблем исследования в электронной технике.
- Привести пример разработки гипотезы и концепции исследования.

Задание 3.

- Перечислить процедуры и атрибуты процессов формирования логической схемы научного исследования.
- Сформулировать основные правила формирования актуальности темы, объекта и предмета исследования.
- Привести пример формулирования цели и задач исследования, осуществления выбора методологии исследования для решения поставленных задач.
- Раскрыть понятие замысла исследования и его основных этапов.
- Перечислить особенности этапов исследования.

Задание 4.

- Охарактеризовать теоретический и эмпирический уровни исследования.
- Привести пример формулирования цели и задачи теоретического исследования.
- Привести пример выбора методов теоретических исследований.

Задание 5.

- Охарактеризовать типы экспериментов.
- Привести пример формулирования задач экспериментальных исследований.
- Привести классификацию экспериментов. Оформить в виде схемы.
- Раскрыть понятие методологические основы эксперимента.
- Как выбирают метрологическое обеспечение эксперимента?
- Охарактеризовать измерения и средства измерений в электронной технике.

Задание 6.

- Какие бывают научные документы и издания?
- Как пользоваться универсальной десятичной классификацией?
- Написать реферат по актуальной научной теме в области электронной техники. Подготовить его презентацию.

Задание 7.

- Охарактеризовать методы статистической обработки результатов измерений.
- Провести статистическую обработку результатов измерений согласно заданию, выданному преподавателем.

Задание 8.

- Привести основные понятия теории планирования эксперимента.
- Привести этапы построения математической модели объекта исследования.
- Построить план полного факторного эксперимента.

Задание 9.

- Сформулировать общие требования к научно-исследовательской работе.
- Привести пример конкретного научного исследования, которое может проводиться в современных информационных системах. Обосновать его актуальность. Перечислить ресурсы, которые необходимы для проведения такого исследования, и результат, который может быть получен.

Задание 10.

- Выбрать и сформулировать проблему научного исследования.

- Обозначить, почему она является проблемой, а не задачей. Обосновать ее актуальность.

- Провести ее анализ в соответствии с требованиями к ее обозначению и постановке.

Задание 11.

- Выбрать и сформулировать тему научного исследования.
- Обосновать актуальность выбранной темы, сформулировать цель и задачи научного исследования, определить объект и предмет исследования.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству задания и упражнения

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Аспирант полно излагает изученный материал, даёт правильный комментарий к выполненному упражнению; может привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
4	Аспирант даёт ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки "5", но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
3	Аспирант обнаруживает знание и понимание основных правил и положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
2	Аспирант обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

II. Самостоятельная работа

1. Составить аннотированный список литературы из 10-15 наименований по дисциплине «Основы научных исследований и планирование эксперимента». Законспектировать 5 на выбор.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству самостоятельная работа

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Самостоятельная работа выполнена на высоком уровне
4	Самостоятельная работа выполнена на среднем уровне
3	Самостоятельная работа выполнена на низком уровне
2	Самостоятельная работа выполнена на неудовлетворительном уровне или не выполнена

III. Промежуточный (итоговый) контроль знаний

Тестовые задания

Тест контрольный, проверяющий основные понятия

1. С чего начинают научное исследование?

- А) с выбора темы
- Б) с литературного обзора
- В) с определения методов исследования

2. Как соотносятся объект и предмет исследования?

- А) не связаны друг с другом
- Б) объект содержит в себе предмет исследования
- В) объект входит в состав предмета исследования

3. Целенаправленный, строгий процесс восприятия предметов действительности, которые не должны быть изменены, называется...

- А) наблюдение
- Б) эксперимент
- В) анализ
- Г) синтез

4. Метод научного познания, основанный на изучении каких-либо объектов посредством их моделей, называется...

- А) моделирование
- Б) аналогия
- В) эксперимент
- Г) синтез

5. Научное исследование не характеризуется:

- А) полнотой
- Б) объективностью
- В) точностью

6. Априорное, интуитивное предположение о возможных свойствах, структуре, параметрах, эффективности исследуемого объекта или процесса, называется...

- А) исследование
- Б) гипотеза
- В) факт

7. На какой стадии научного исследования выдвигают гипотезу?

- А) в начале исследований
- Б) на стадии эскизного проекта
- В) при завершении исследований

8. Метод познания, при помощи которого явления действительности исследуются в контролируемых и управляемых условиях, называется...

- А) индукция
- Б) анализ
- В) наблюдение

Г) эксперимент

9. Способ получения информации (снятие неопределенности) об объекте исследования называют...

а) методом

б) гипотезой

в) исследованием

г) заключением

10. Какой метод исследования является научной основой метода всех наук о природе и обществе?

а) аналитический

б) диалектический

в) системный

г) индуктивный

11. Метод познания, при котором происходит перенос знания, полученного в ходе рассмотрения какого-либо одного объекта, на другой, менее изученный и в данный момент изучаемый, называется...

а) наблюдение

б) эксперимент

в) аналогия

г) синтез

12. Метод научного познания, в основу которого положена процедура соединения различных элементов предмета в единое целое, систему, без чего невозможно действительно научное познание этого предмета, называется...

а) анализ

б) синтез

в) индукция

г) дедукция

13. Выберите вариант с правильной расстановкой этапов эксперимента:

а) постановка (формулировка) задачи — построение модели — отыскание решения — проверка модели и оценка решения — внедрение решения

б) постановка (формулировка) задачи — отыскание решения — построение модели — проверка модели и оценка решения — внедрение решения

в) построение модели — постановка (формулировка) задачи — отыскание решения — проверка модели и оценка решения — внедрение решения

г) постановка (формулировка) задачи — построение модели — отыскание решения — внедрение решения — проверка модели и оценка решения

14. Несводимость свойств отдельных элементов к свойствам системы в целом называется...

а) абстракция

б) синтез

в) эмерджентность

г) агрегирование

15. Наука или комплекс наук, в области которых ведутся исследования, называется...
- а) научное направление
 - б) научная теория
 - в) научная концепция
 - г) научный эксперимент
16. Разделение целого на части называется...
- а) абстракция
 - б) декомпозиция
 - в) эмерджентность
 - г) агрегирование
17. Наличие нескольких уровней, их целей и способов достижения целей соответствующих уровней, называется...
- а) иерархия
 - б) многофункциональность
 - в) гибкость
 - г) агрегирование
18. Способность большой системы к реализации некоторого множества функций на заданной структуре называется...
- а) иерархия
 - б) многофункциональность
 - в) гибкость
 - г) агрегирование
19. Свойство системы изменять цель и параметры функционирования в зависимости от условий функционирования или состояния ее подсистем называется...
- а) иерархия
 - б) многофункциональность
 - в) гибкость
 - г) агрегирование
20. Способность изменения целей и параметров функционирования при изменении условий функционирования называется...
- а) адаптация
 - б) надежность
 - в) живучесть
 - г) стойкость
21. Способность изменять цели и параметры функционирования при отказе и (или) повреждении элементов системы называется...
- а) адаптация
 - б) надежность
 - в) живучесть
 - г) стойкость

22. Метод научного познания, представляющий собой формулирование логического умозаключения путем обобщения данных наблюдения и эксперимента:
- а) анализ
 - б) синтез
 - в) индукция
 - г) дедукция
23. Наука об управлении, связи и обработке информации:
- а) эмерджентность
 - б) синергетика
 - в) эвристика
 - г) кибернетика
24. Система обобщенного знания, объяснения тех или иных сторон действительности:
- а) методология
 - б) практика
 - в) теория
 - г) синергтика
25. Метод научного познания, который заключается в переходе от некоторых общих посылок к частным результатам-следствиям:
- а) анализ
 - б) синтез
 - в) индукция
 - г) дедукция
26. Совокупность сложных теоретических и практических задач, решение которых назрели на данном этапе развития общества:
- а) проблема
 - б) эксперимент
 - в) научные вопросы
 - г) научное направление
27. Мелкие научные задачи, относящиеся к конкретной теме научного исследования:
- а) научные вопросы
 - б) научное направление
 - в) научная теория
 - г) научные элементы
28. Формулировка цели исследования отвечает на вопрос:
- А) что исследуется?
 - Б) для чего исследуется?
 - В) кем исследуется?
29. Задачи представляют собой этапы работы...
- А) по достижению поставленной цели
 - Б) дополняющие цель

- В) для дальнейших поисков
30. Методы исследования делятся на:
- А) теоретические
- Б). эмпирические
- В) теоретико-эмпирические
31. Какие из предложенных методов относятся к теоретическим?
- А) анализ и синтез
- Б) абстрагирование и конкретизация
- В) наблюдение
32. Вопрос, предполагающий выбор одного ответа из нескольких вариантов, называется...
- а) альтернативный
- б) открытый
- в) сравнительный
- г) закрытый
33. Образование групп по двум и более признакам, взятым в определенном сочетании, называется...
- а) структурная группировка
- б) комбинированная группировка
- в) типологическая группировка
34. Государственная система научно-технической информации содержит в своем составе:
- А) всероссийские органы НТИ
- Б) библиотеки
- В) архивы
35. Основными функциями органов НТИ являются:
- А) сбор и хранение информации
- Б) образовательная деятельность
- В) обработка информации и выпуск изданий

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству тесты

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Лист изменений и дополнений

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

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) *по дисциплине «Основы научных исследований и планирование эксперимента»* соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по научной специальности 2.2.3. Технология и оборудование для производства материалов и приборов электронной техники.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки аспирантов по указанной научной специальности.

Председатель учебно-методической
комиссии института технологий
и инженерной механики



С. Н. Ясуник