

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

(подпись)

А.А. Каракозов

«11» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б4 Методология и методы научных исследований

Направление подготовки: 20.04.01 «Техносферная безопасность»
Магистерская программа: Инженерная защита окружающей среды
Программа: магистратура
Форма обучения: очная, заочная

| Форма обучения: | Очная | Заочная |
|---|-------------|-------------|
| Семестр(ы) | 1 | 1 |
| Общая трудоёмкость в з.е./часах | 3/108 | 3/108 |
| Контактная работа (час.) в том числе: | 55 | 18 |
| лекции (час.) | 17 | 6 |
| лабораторные работы (час.) | - | - |
| практические (семинарские) занятия (час.) | 34 | 6 |
| Самостоятельная работа (час.), в том числе: | 21 | 60 |
| курсовой проект (работа) (семестр/час.) | - | - |
| индивидуальное задание (кол./час.) | - | 1/10 |
| Контроль (экзамен, час./зачёт) | экзамен, 36 | экзамен, 36 |

Донецк, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины «Методология и методы научных исследований» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность», магистерская программа «Инженерная защита окружающей среды» для 2020 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

заведующий кафедрой «Прикладная экология и охрана окружающей среды»,
д.х.н., профессор


(подпись)

В.В. Шаповалов
(ФИО)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от « 31 » августа 20 20 года № 1.

Заведующий кафедрой


(подпись)

В.В. Шаповалов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность».

Протокол от « 31 » августа 2020 года № 1.

Председатель


(подпись)

О.Н. Калинихин
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20 21 года приёма на заседании кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от « 06 » апреля 20 21 года № 9.

Заведующий кафедрой


(подпись)

В.В. Шаповалов
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от « ____ » _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры
«Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от «____» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры
«Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от «____» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры
«Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от «____» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры
«Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от «____» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры
«Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от «____» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры
«Прикладная экология и охрана окружающей среды».

Протокол от «____» _____ 20__ года № ____.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы методологии и методов научных исследований.

Целью преподавания дисциплины является: овладение магистрантами знаниями и умениями организации и проведения теоретического и экспериментального исследования, позволяющими им в полной мере реализовать свой научный потенциал.

Задачи дисциплины: освоение методологических основ научного познания и творчества; привить культуру научно-исследовательской работы; познакомить магистрантов с практическими и методическими приемами ведения научного исследования с целью приобретения опыта научной работы; овладение методикой постановки оптимального эксперимента и обработки результатов измерений.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: особенности выбора направления научного исследования и этапы его осуществления; задачи и методы теоретических исследований; классификацию, типы и задачи экспериментальных исследований; информационное обеспечение научных исследований.

уметь: анализировать тенденции современной науки, определять перспективные направления научных исследований в предметной сфере профессиональной деятельности, состав исследовательских работ, определяющие их факторы; использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности; адаптировать современные достижения науки и наукоёмких технологий к образовательному и самообразовательному процессу; работать с естественнонаучной литературой разного уровня (научно-популярные издания, периодические журналы), в том числе на иностранных языках.

владеть: навыками организации индивидуального и коллективного исследования; методикой составления программы и плана научного исследования на основании обоснования его актуальности и научной новизны; методикой проведения теоретического и экспериментального исследования с использованием современных методов; методикой обработки и представления результатов научно-исследовательской работы.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих **компетенций**:

- способностью осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способностью управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла (УК-2).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

При изучении дисциплины «Методология и методы научных исследований» используются знания, которые студент приобрел при освоении программы бакалавриата по укрупненной группе 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство.

Знания, полученные студентами при освоении дисциплины, дополняются, расширяются, углубляются при изучении ряда дисциплин профессионального цикла во 2 и 3 семестрах, используются при написании выпускной квалификационной работы и в практической деятельности.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

| Наименование темы (содержательных модулей) | Количество часов (очная/заочная форма) | | | | |
|---|---|-------------|----------------------|--------|-------|
| | Всего | В том числе | | | |
| | | Лекции | Практ. (Семина.). | Лабор. | СР |
| Тема 1. Основные положения научного исследования. Научная новизна. Теоретическая значимость. Практическая значимость. | 5/5 | 1/0 | 2/0 | 0/0 | 2/5 |
| Тема 2. Организация научно-исследовательской работы | 7/6 | 1/1 | 4/0 | 0/0 | 2/5 |
| Тема 3. Анализ научно-технической информации и обоснование проблемы темы научной работы | 8/7 | 2/0 | 4/1 | 0/0 | 2/6 |
| Тема 4. Методы теоретических исследований. | 6/4 | 2/0 | 2/0 | 0/0 | 2/4 |
| Тема 5. Методы экспериментальных исследований. Компьютерные системы защиты окружающей среды | 19/17 | 6/3 | 10/2 | 0/0 | 3/12 |
| Тема 6. Обработка и обобщение результатов исследований | 11/12 | 2/0 | 4/1 | 0/0 | 5/11 |
| Тема 7. Анализ и использование результатов научных исследований | 9/10 | 2/1 | 4/0 | 0/0 | 3/5 |
| Тема 8. Оформление научно-исследовательской работы. Методы поиска новых технических решений. | 7/5 | 1/1 | 4/1 | 0/0 | 2/2 |
| Индивидуальное задание | 0/10 | | | | 0/10 |
| Курсовая работа (проект) | 0/0 | | | | 0/0 |
| Итого по видам занятий | 72/72 | 17/6 | 34/6 | 0/0 | 21/60 |

| Наименование темы (содержательных модулей) | Количество часов (очная/заочная форма) | | | | |
|---|---|-------------|----------------------|--------|----|
| | Всего | В том числе | | | |
| | | Лекции | Практ. (Семина.). | Лабор. | СР |
| Контроль | 36/36 | | | | |
| ИТОГО: | 108/108 | | | | |

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

| Компетенции | Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции |
|-------------|--|
| УК-1 | Тема 1, 2, 3, 7 |
| УК-2 | Тема 4, 5, 6, 7, 8 |

3.2 Лекции

Тема 1. Основные положения научного исследования.

Содержание темы 1:

Введение. Наука как система знаний. Основные понятия и определения. Методология и методы научного исследования. Проблема. Объект исследования. Предмет научного исследования. Научная новизна. Теоретическая значимость. Практическая значимость. Основные закономерности, проблемы и противоречия развития науки. Нравственные аспекты. Ответственность человека перед природой.

Литература к теме 1: [1, 2]

Тема 2. Организация научно-исследовательской работы.

Содержание темы 2:

Планирование и прогнозирование научных исследований. Выбор (постановка) темы или проблемы исследования в природоохранной деятельности.

Структурная организация научного коллектива и методы управления научными исследованиями. Основные принципы организации деятельности научного коллектива. Особенности индивидуальной и коллективной научной деятельности. Психологические аспекты взаимоотношений руководителя и подчиненного. Основные черты работника науки. Деятельность учреждений и организаций по охране природы.

Литература к теме 2: [1, 2, 3]

Тема 3. Анализ научно-технической информации и обоснование темы научной работы.

Содержание темы 3:

Система научно-технической информации. Универсальная десятичная классификация (ГОСТ 7.90—2007). УДК 502/504 – «Природа. Охрана окружающей среды». Международная классификация изобретений (МКИ). Методы поиска и систематизации научно-технической информации. Оценка достоверности информации из интернета.

Анализ информации и формулирование задач научного исследования. Обоснование актуальности и темы научного исследования.

Разработка программы, плана и методики проведения научно-исследовательской работы.

Литература к теме 3: [1, 2]

Тема 4. Методы теоретических исследований.

Содержание темы 4:

Методология теоретических исследований. Аналитические методы исследований. Экспериментально-аналитические методы исследований. Составление модели объекта исследований. Систематизация (классификация), ранжирование. Организация опроса. Математическое моделирование в решении экологических задач. Анализ и обоснование факторов для проведения многофакторного эксперимента. Подготовка матрицы планирования многофакторного эксперимента.

Литература к теме 4: [1, 2, 6]

Тема 5. Методы экспериментальных исследований. Компьютерный мониторинг окружающей среды

Содержание темы 5:

Методология экспериментальных исследований. Выбор средств измерений и их статистическая оценка. Полевые исследования, наблюдения и регистрация наблюдений. Контроль качества окружающей среды. Системы, приборы и методы контроля качества окружающей среды. Контроль загрязнения.

Датчики контроля состояния окружающей среды. Организация наблюдения и тестирования в природоохранной деятельности. Организация компьютерного мониторинга за состоянием ОС. Концепция SCADA. Компоненты систем контроля и управления и их назначение. Графический интерфейс. Организация взаимодействия с контроллерами. Протоколы для обмена данными. Аппаратная реализации связи с устройствами ввода/вывода. Тренды в SCADA - системах. Примеры решений компьютерного управления системой сбора информации о состоянии ОС.

Литература к теме 5: [1, 3, 4, 5]

Тема 6. Обработка и обобщение результатов исследований.

Содержание темы 6:

Естественно-научные меры охраны окружающей среды. Анализ состояния окружающей среды. Графический анализ результатов эксперимента. Методы подбора эмпирических формул. Понятие о корреляционном анализе. Анализ теоретично-экспериментальных исследований. Статистический анализ уравнения полиномиальной регрессии. Прогнозирование многофакторных процессов и явлений.

Литература к теме 6: [3, 4, 6]

Тема 7. Анализ и использование результатов научных исследований.

Содержание темы 7:

Социально-экономические аспекты воздействия человека на окружающую среду.

Анализ исследований и формулирование выводов и предложений. Структура отчетов о НИР. Внедрение законченных научно-исследовательских работ. Оценка эффективности научных исследований.

Литература к теме 7: [1, 2, 6]

Тема 8. Оформление научно-исследовательской работы. Методы поиска новых технических решений.

Содержание темы 8:

Оформление библиографического списка. Подготовка научных материалов к опубликованию. Система поиска новых решений. Идеальный технический результат. Метод ассоциаций. Метод контрольных вопросов. Метод мозгового штурма. Оформление научно-исследовательской работы.

Литература к теме 8: [1, 2, 6]

3.3 Практические занятия

| № п/п | Тема занятия | Объем, час. очн/заочн | Литература |
|---------------|--|-----------------------|-----------------|
| 1 | Ключевые понятия науки и научных исследований | 2/0 | [1, 2, 6] |
| 2 | Организация научно-исследовательской работы в области инженерной защиты окружающей среды | 4/1 | [1, 2, 3, 6] |
| 3 | Информационное обеспечение научной работы. | 4/0 | [1, 2, 6] |
| 4 | Методы теоретических исследований. Анализ структурной схемы объекта как источника техносферной опасности | 2/0 | [1, 2, 3, 6] |
| 5 | Методы математического планирования эксперимента. | 4/0 | [3, 4, 5, 6] |
| 6 | Методология экспериментальных исследований. Контроль качества окружающей среды. Системы, приборы и методы контроля качества и защиты окружающей среды. | 10/4 | [1, 3, 4, 5, 6] |
| 7 | Статистический анализ и обработка результатов эксперимента. Анализ состояния окружающей среды. | 6/1 | [3, 4, 6] |
| 8 | Оформление результатов научно-исследовательской работы | 2/0 | [1, 2, 6] |
| ИТОГО: | | 34/6 | |

3.4 Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3.5 Самостоятельная работа студента [5]

| № п/п | Виды самостоятельной работы студента | Объем, час. очная/ заочн |
|---------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Изучение лекционного материала | 9/25 |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям | 12/25 |
| 3 | Подготовка к лабораторным работам | 0/0 |
| 4 | Выполнение курсового проекта | 0/0 |
| 5 | Выполнение курсовой работы | 0/0 |
| 6 | Выполнение индивидуального задания | 0/10 |
| ИТОГО: | | 21/60 |

3.6 Курсовая работа, индивидуальное задание

Курсовая работа по дисциплине учебным планом не предусмотрена.

Для студентов заочной формы обучения в 1 семестре предусмотрено выполнение контрольной работы по форме индивидуального задания [5]. Тематика индивидуального задания связана с самостоятельным выполнением логической и расчетной работы по составлению программы исследования, плана эксперимента включающего матрицу планирования, расчетом коэффициентов уравнения регрессии и анализа его статистическими методами с проверкой математической модели на адекватность. Допускается выполнение работы с применением компьютерных математических пакетов. В результате выполнения работы студент должен освоить планирование многофакторного эксперимента, принципы выбора факторов, анализ математической модели процесса.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию не более 12 страниц формата А4 (210x297 мм).

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;
- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Вопросы к экзамену

1. Понятие и характеристика науки как системы знаний. Основные функции науки в современных условиях.
2. Методология как основа решения научных проблем.
3. Структурная организация научного коллектива и методы управления научными исследованиями.
4. Основные принципы организации деятельности научного коллектива.
5. Особенности индивидуальной и коллективной научной деятельности. Психологические аспекты взаимоотношений руководителя и подчиненного.
6. Классификация наук, ее назначение и способы построения. Фундаментальные и прикладные науки, их характеристика.
7. Классификация объектов научных исследований. Выбор (постановка) темы или проблемы исследования в области экологии.
8. Обоснование актуальности и новизны научного исследования. Правила построения научной статьи, доклада, тезисов.
9. Уточнение проблемы (темы) и составление программы исследования.
10. Определение объекта и предмета научного исследования. Объекты научного исследования в природоохранной деятельности.
11. Этапы выдвижения, проверки и оценки научной гипотезы. Особенности проверки гипотез в решении экологических задач.
12. Роль информации в организации и проведении научно-исследовательской работе. Классификация источников информации информации.
13. Патентная информация и ее особенности. Юридические аспекты патентов.
14. Реферативный журнал «Охрана природы и воспроизводство природных ресурсов», преимущества и организация структуры реферативного журнала
15. . Оценка достоверности информации из интернета.

16. Стадии обработки информации и их характеристика.
17. Классификация информации. Универсальная десятичная классификация. Способы определения УДК научной работы. УДК экологии.
18. Значение и роль теоретических методов исследования в методологии науки.
19. Гипотеза как структура научного исследования. Пути доказательства гипотезы и формирование теории.
20. Элементы программы НИР. Структура плана научного исследования.
21. Основные методы теоретических исследований и их характеристика.
22. Математическое моделирование в решении экологических задач.
23. Составления матрицы планирования полного факторного эксперимента первого и второго порядков.
24. Выбор и обоснование уровней и интервалов варьирования факторов. Оценка значимости влияния факторов.
25. Определение адекватности уравнения регрессии эксперименту. Принятие решений при неадекватности уравнения регрессии.
26. Типы и виды экспериментов. Полевые исследования, наблюдения и регистрация наблюдений.
27. Принципы контроля Контроль качества состояния окружающей среды.
28. Системы, приборы и методы контроля качества и защиты окружающей среды.
29. Общие требования к эмпирическим методам (и методикам).
30. Выбор средств измерений и их статистическая оценка.
31. Лабораторные экспериментальные исследования. Датчики контроля за выбросами загрязняющих веществ в окружающую среду.
32. Организация компьютерного экологического мониторинга за состоянием ОС.
33. Концепция SCADA. OPC серверы.
34. Микроконтроллеры, измерители, измерители-регуляторы, модули ввода/вывода измерительной информации в системе экологического мониторинга.
35. Структурная схема компьютеризованного эксперимента. Выбор аппаратных и программных средства компьютеризованного и дистанционного эксперимента.
36. Сопряжение элементов в системе: экспериментальный объект↔датчик↔ микроконтроллер↔ компьютер.
37. Определение состава и объема дополнительных измерений, анализ, выбраковка аномальных и восстановление пропущенных измерений.
38. Выбор методов статистической обработки и проверка законов распределения экспериментальных данных, оценка параметров и числовых характеристик наблюдаемых случайных величин или процессов.
39. Естественно-научные меры охраны окружающей среды. Анализ состояния окружающей среды.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
 Программа: магистратура
 Направление подготовки: 20.04.01 Техносферная безопасность
 Магистерская программа: Инженерная защита окружающей среды
 Семестр: 1
 Учебная дисциплина: Методология и методы научных исследований
БИЛЕТ № 1

1. Организация компьютерного мониторинга за состоянием ОС.
2. Найдите результат измерения по следующим выборкам объема $N = 5$. Доверительную вероятность принять равной 95%. Результат представить в соответствии с правилами округления. Критерий Стьюдента $t_{N-1, 0,05} = 2,78$. Как изменится погрешность измерения, если доверительная вероятность будет равна 99%.

| | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|
| 1,343 | 1,355 | 1,337 | 1,342 | 1,353 | Приборная ошибка 0,004 |
|-------|-------|-------|-------|-------|------------------------|

3. Экспериментальные данные зависимости $y = f(x)$ (см.табл.) обработаны по методу наименьших квадратов в соответствии с уравнением $y = bx + g$, коэффициенты которого приведены в таблице. Определить погрешности коэффициентов a и b при уровне значимости равном 0.05. $t_{N-2, 0,05} = 3,2$. Постройте экспериментальные точки и рассчитанную регрессионную прямую на одном графике.

| x | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | b | g |
|---|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| y | 3,45 | 7,03 | 10,48 | 13,75 | 17,52 | 3,486 | -0,012 |

Утверждено на заседании кафедры «Прикладная экология и охрана окружающей среды»
 Протокол № от _____
 Зав. кафедрой В.В. Шаповалов
 Экзаменатор В.В. Шаповалов

КРИТЕРИИ

оценивания экзаменационной работы

по дисциплине «Методология и методы научных исследований»
 для обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность
 (магистерская программа – Инженерная защита окружающей среды)

В каждом билете содержится один теоретический вопрос (задание №1) и две задачи (задания №2 и №3 соответственно). Заданиям присваиваются следующие весовые коэффициенты: 0,3; 0,25 и 0,45. Сумма весовых коэффициентов равна единице.

Ответ на каждое задание оценивается по 100-бальной шкале.

В случае теоретического задания оценка «100» ставится в случае полного системного раскрытия вопроса без каких-либо неточностей. Баллы снимаются, если в ответе упущены какие-либо второстепенные моменты (до 10 баллов), допущены несущественные неточности (до 10 баллов), допущены существенные неточности при правильном ответе в целом (до 25 баллов), при недостаточном представлении материалов (баллы снимаются как процент недостающего материала с учетом его значимости).

В случае задачи оценка «100» ставится при представлении полного решения с правильным ходом и точным ответом, при верном указании единиц измерения всех физических

величин и выполненном полном анализе результатов (если требуется). Баллы снимаются, если в решении есть несущественные неточности, не повлиявшие на результат (до 15 баллов), неверно указаны или не указаны единицы измерения физических величин (до 15 баллов), допущены отдельные неточности в ходе решения, не искажившие ход решения в целом (до 25 баллов), неточность численных результатов (до 15 баллов), ошибки в анализе результатов (до 20 баллов).

Итоговая оценка за экзамен рассчитывается как сумма произведений оценок за каждое задание на их весовой коэффициент.

Пример расчета итоговой оценки по экзамену.

В билете имеется три задания с весовыми коэффициентами 0,3, 0,25 и 0,45. Пусть оценки за каждое задание по 100-балльной шкале составили: 90, 80 и 85, соответственно. Тогда итоговая оценка по экзамену составляет: $0,3 \cdot 90 + 0,25 \cdot 80 + 0,45 \cdot 85 = 85,25 \approx 85$ баллов.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Методология и методы научных исследований» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам практических занятий; студента заочной формы обучения – по результатам выполнения контрольной работы.

Выполнение заданий на практических занятиях и выполнение индивидуального задания (контрольной работы), которые предусмотрены рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену. Текущий контрольный опрос на практических занятиях включает выдачу студенту произвольных пяти вопросов из темы практического занятия. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 0.3 балла, ошибочный в ноль баллов.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

| Форма контроля | Возможное количество баллов | Примечание |
|--|-----------------------------|--|
| Для студентов очной формы обучения | | |
| Выполнение текущего контрольного опроса на практическом занятии. | 1,5 | Задание выполнено правильно: получен правильный ответ на 5 вопросов по 0.3 балла каждый |
| Итого по практическим занятиям (максимально возможное) | 25 | Из расчёта 17 аудиторных занятий для проведения практических занятий. Оценивается каждое занятие. |
| Для студентов заочной формы обучения | | |
| Выполнение контрольной работы (индивидуального задания) | 25 | При выполнении задания приняты правильные аргументированные решения, работа оформлена без замечаний |
| | 10 | Задание выполнено в целом правильно, но решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению. |

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя один теоретический вопрос и две задачи. Вес экзаменационной оценки в промежуточной аттестации составляет 75%.

Итоговая оценка рассчитывается как сумма баллов экзаменационной оценки (с учетом ее веса) и количества баллов по результатам текущего контроля

Например: Оценка по экзамену составила: $0,3 \cdot 90 + 0,25 \cdot 80 + 0,45 \cdot 85 = 85,25$ баллов. Количество баллов по результатам текущего контрольного опроса на практических занятиях составило 19 баллов.

Итоговая оценка: $0,75 \times 85,25 + 19 = 82,9 \approx 83$ балла

Полученная оценка по 100-бальной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

| Сумма баллов по 100-бальной шкале | Оценка по шкале ECTS | Оценка по государственной шкале |
|-----------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| 90-100 | A | Отлично |
| 80-89 | B | Хорошо |
| 75-79 | C | |
| 70-74 | D | Удовлетворительно |
| 60-69 | E | |
| 35-59 | FX | Неудовлетворительно |
| 0-34 | F* | |

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

Максимально возможное количество баллов – 100.

4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях

На примере темы:

«Методология экспериментальных исследований. Контроль качества окружающей среды. Системы, приборы и методы контроля качества и защиты окружающей среды»

Вопросы при текущем опросе:

1. Перечислите основные параметры состояния окружающей среды.
2. В чем отличие регулирования от управления?
3. В чем заключается особенность получения информации о состоянии окружающей среды?
4. Охарактеризуйте принципы выбора параметров управления природоохранной деятельностью.
5. Какие элементы включает функциональная структура системы компьютерного мониторинга ОС?
6. Какие основные параметры СОМ порта должны быть учтены при подключении внешнего оборудования к компьютеру?

7. Зачем используются преобразователи USB–RS485?
8. В чем отличие датчиков от первичных измерительных преобразователей?
9. На каких физических принципах основаны способы измерения температуры, давления, влажности?
10. Какую роль исполняет OPC сервер в системе компьютерного сбора информации? Какие OPC серверы Вы знаете?
11. Дайте характеристику микроконтроллеров. В чем их отличие от процессоров ЭВМ?
12. Какую роль исполняют аналоговые входы микроконтроллеров?
13. Какую роль исполняют цифровые входы микроконтроллеров?
14. Какие аппаратные средства используются при программировании микроконтроллеров для решения задач эксперимента?
15. Какие программные средства используются при программировании микроконтроллеров для решения задач эксперимента?
16. SCADA относится к аппаратным или программным средствам в системе управления экспериментальной установкой?
17. Какая линия связи между контроллерами используется в системе сбора информации? В чем ее преимущество перед шиной RS232?
18. Дайте характеристику беспроводных интерфейсов сбора информации о состоянии ОС.
19. В чем заключается смысл визуального программирования?

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Пономарев, А.Б. Методология научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / А. Б. Пономарев, Э. А. Пикулева. ФГБОУ ВПО "Перм. нац. исслед. политехн. ун-т". - 1 Мб. - Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. _186 с. – 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-398-01216-3. <http://ed.donntu.org/books/cd5139.pdf>
2. Тронин В.Г. Методология научных исследований : учебное пособие / Тронин В.Г., Сафиуллин А.Р. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2020. — 87 с. — ISBN 978-5-9795-2046-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/106137.html>

II. Дополнительная литература

3. Методология научных исследований : учебное пособие для обучающихся магистратуры по всем УГСН, реализуемым НИУ МГСУ, обучающихся

специалитета по направлению подготовки 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений (№ 02 от 20.03.2019 г.) / Е. В. Королев, А. С. Иноземцев, А. Н. Гришина [и др.]. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-7264-2089-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101801.html>

4. Лапаева, М. Г. Методология научных исследований : учебное пособие / М. Г. Лапаева, С. П. Лапаев. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. — 249 с. — ISBN 978-5-7410-1791-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78787.html>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

5. Шаповалов, В.В. Методические рекомендации для самостоятельной и индивидуальной работы по дисциплине «Методология и методы научных исследований» : для обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. прикладной экологии и охраны окружающей среды ; сост.: В.В. Шаповалов, Ю.Н. Ганнова. — Донецк : ДОННТУ, 2020. — Систем. требования: Acrobat Reader. — Загл. с титул. экрана. <http://ed.donntu.org/books/21/m6926.pdf>

6. Шаповалов, В.В. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Методология и методы научных исследований» : для обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. прикладной экологии и охраны окружающей среды ; сост.: В.В. Шаповалов, Ю.Н. Ганнова. — Донецк : ДОННТУ, 2020. — Систем. требования: Acrobat Reader. — Загл. с титул. экрана. <http://ed.donntu.org/books/21/m6928.pdf>

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

ЭБС IPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Учебная аудитория №7.402 учебный корпус 7 для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийное оборудование: ноутбук, операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4

(2017), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты.

7.2 Практические занятия:

Учебная аудитория №7.402 учебный корпус 7 для проведения занятий лекционного и практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Мультимедийное оборудование: ноутбук, операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), мультимедийный проектор, экран. Специализированная мебель: доска аудиторная, парты, демонстрационные стенды и плакаты.

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.