

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



Каракозов А.А.

(подпись)

03 20 23 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.07 Основы научных исследований

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

| | |
|---------------------------|--|
| Направление подготовки: | 18.03.01 Химическая технология |
| | (код и наименование направления подготовки / специальности) |
| Направленность (профиль): | Химическая технология природных энергонасителей и углеродных материалов |
| | (наименование профиля / магистерской программы / специализации) |
| Программа: | бакалавриат |
| | (бакалавриат, магистратура, специалитет) |
| Форма обучения: | очная, заочная |
| | (очная, заочная, очно-заочная) |

| Форма обучения: | Очная | Заочная |
|---|----------------|----------------|
| Семестр(ы) | 4 | 4 |
| Общая трудоёмкость в з.е./часах | 3,5 / 126 | 3,5 / 126 |
| Контактная работа (час.), в том числе: | 53 | 14 |
| лекции (час.) | 34 | 6 |
| лабораторные работы (час.) | 0 | 0 |
| практические (семинарские) занятия (час.) | 17 | 2 |
| Самостоятельная работа (час.), в том числе: | 39 | 94 |
| курсовой проект (работа) (семестр/час.) | | |
| Контроль (экзамен, час./зачёт) | экзамен, 36 | экзамен, 18 |

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований» составлена в соответствии с учебными планами по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (Направленность (профиль) – Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов) для 2023 года приёма по очной и заочной формам обучения.

Составитель:

Зав.каф. ХТТ, к.т.н., доц. И.Г. Дедовец Дедовец И.Г.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Химическая технология топлива».

Протокол от «17» марта 2023 года № 8

Заведующий кафедрой И.Г. Дедовец Дедовец И.Г.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

Протокол от «24» марта 2023 года № 3

Председатель В.В. Шаповалов Шаповалов В.В.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Химическая технология топлива».

Протокол от «__» _____ 20__ года № _____

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

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Химическая технология топлива».

Протокол от «__» _____ 20__ года № _____

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

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Химическая технология топлива».

Протокол от «__» _____ 20__ года № _____

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

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы организации научных исследований. Целью преподавания дисциплины является: передача студентам знаний в области организации научных исследований; под-готовки и проведения лабораторных исследований; статистического анализа результатов эксперимента.

В результате освоения дисциплины студент должен **знать**:

- основные методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; математические модели простых процессов в химической технологии;
- методы оптимизации химико-технологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей.

уметь: применять методы математической статистики для решения конкретных задач расчета, моделирования и оптимизации процессов химической технологии **владеть**:

- методами статистики для обработки результатов активного или пассивного эксперимента;
- методами исследования, аналитического и численного решения алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений; - экспериментальными методами определения оптимальных и рациональных режимов работы оборудования;
- методами планирования эксперимента;
- методиками сбора, обработки и представления информации технического характера; методами патентного поиска;
- методами математического моделирования и оптимизации процессов получения энергоемких материалов и изделий.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

ПК-1 Способен проводить эксперименты по заданной методике, составлять описания проводимых исследований и анализировать их результаты

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к основной части Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: Информатика, Введение в специальность, Высшая математика, Математические методы в научных исследованиях, Физика.

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при изучении последующих дисциплин (Математические методы и модели в расчетах процессов химической технологии, Основы изобретательской и рационализаторской деятельности, Методы научно-технического творчества в инженерной деятельности, Проектирование производств химической технологии, Технология смесевых энергонасыщенных материалов), прохождении учебных и производственных практик, прохождении государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

| Наименование темы (содержательных модулей) | Количество часов | | | | |
|--|------------------|-------------|-------|---------------------|-------|
| | Всего | В том числе | | | |
| | | Лекции | Лабор | Практ. (Семин.). | СР |
| Тема 1. Основные тенденции развития современной науки и производства. Этапы научных исследований | 5 / 4 | 4 / 1 | 0 / 0 | 0 / 0 | 1 / 3 |
| Тема 2. Источники научно-технической информации | 5 / 4 | 2 / 1 | 2 / 0 | 0 / 0 | 1 / 3 |
| Тема 3. Объекты исследования, их классификация | 5 / 5 | 4 / 1 | 0 / 0 | 0 / 0 | 1 / 4 |
| Тема 4 Моделирование как метод изучения объекта | 5 / 6 | 4 / 0 | 0 / 2 | 0 / 0 | 1 / 4 |

| | | | | | |
|---|---------|--------|--------|-------|--------|
| Тема 5 Активный и пассивный эксперимент, классификация измерений, ошибки. Точность эксперимента. | 5 / 5 | 2 / 1 | 2 / 0 | 0 / 0 | 1 / 4 |
| Тема 6 Основные понятия и теоремы теории вероятностей. | 5 / 4 | 2 / 1 | 2 / 0 | 0 / 0 | 1 / 3 |
| Тема 7. Случайная величина. | 6 / 5 | 4 / 0 | 1 / 2 | 0 / 0 | 1 / 3 |
| Тема 8. Числовые характеристики и законы распределения случайных величин | 5 / 4 | 2 / 1 | 2 / 0 | 0 / 0 | 1 / 3 |
| Тема 9 Статистические гипотезы и их проверка. Критерии Стьюдента, Фишера и Пирсона. | 5 / 5 | 2 / 0 | 2 / 2 | 0 / 0 | 1 / 3 |
| Тема 10 Анализ результатов параллельных опытов. Статистическое сравнение результатов двух серий опытов. | 5 / 4 | 2 / 0 | 2 / 0 | 0 / 0 | 1 / 4 |
| Тема 11 Корреляционный анализ | 5 / 4 | 2 / 0 | 2 / 0 | 0 / 0 | 1 / 4 |
| Тема 12 Регрессионный анализ. | 5 / 4 | 2 / 0 | 2 / 0 | 0 / 0 | 1 / 4 |
| Тема 13 Полный и дробный факторный эксперимент. | 5 / 4 | 4 / 1 | 0 / 0 | 0 / 0 | 1 / 3 |
| Контактная работа (дополнительная) | 2/6 | | | | |
| Курсовая работа (проект) | 0 | | | | |
| Итого по видам занятий | 90 / 90 | 34 / 6 | 17 / 6 | 0 / 0 | 37/ 94 |
| Контроль | 36 /18 | | | | |
| ИТОГО: | 126 | | | | |

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

| Компетенции | Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции |
|-------------|---|
| ПК-1 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 |

3.2 Лекции

Тема 1. Основные тенденции развития современной науки и производства.

Содержание темы 1:

Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание». Отличительные признаки науки. Наука как система. Процесс развития науки. Цель и задачи науки. Субъект и объект науки. Классификация наук. Характерные особенности современной науки.

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. Этапы научно-исследовательской работы. Правильная организация научно-исследовательской работы.

Литература к теме 1: [1, 2]

Тема 2. Источники научно-технической информации Содержание темы 2:

Определение понятий «информация» и «научная информация». Свойства информации. Основные требования, предъявляемые к научной информации. Источники научной информации и их классификация по различным основаниям. Информационные потоки. Работа с источниками информации. Универсальная десятичная классификация. Особенности работы с книгой.

Литература к теме 2: [1, 2]

Тема 3. Объекты исследования, их классификация Содержание темы 3:

Понятие объекта исследования. Окружающая среда. Теоретические и эмпирические объекты исследования. Натуральные и искусственные объекты исследования. Сложность объекта исследования. Воспроизводимость. Управляемость. Факторы, параметры, отклики. Схема черного ящика и его использование в научных исследованиях. Требования к факторам.

Литература к теме 3: [1, 2]

Тема 4. Моделирование как метод изучения объекта Содержание темы 4:

Понятие моделирования. Виды моделей. Требования к моделям. Подобие. Основы теории подобия.

Литература к теме 4: [1, 2]

Тема 5. Активный и пассивный эксперимент, классификация измерений, ошибки. Точность эксперимента

Содержание темы 5:

Понятие активного и пассивного эксперимента. Причины возникновения ошибок измерения. Ошибки случайные и систематические. Ошибки методические, инструментальные, объективные и субъективные.

Точность и правильность измерения.

Литература к теме 5: [1, 2]

Тема 6. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Содержание темы 6:

Случайная величина и вероятность события. События совместные и несовместные. Достоверное событие. Невозможное событие. Полная группа событий. Свойства вероятности. Аксиомы теории вероятностей. Теоремы сложения вероятностей. Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Формулы умножения вероятностей.

Литература к теме 6: [1, 2]

Тема 7. Случайная величина Содержание темы 7:

Понятие случайной величины. Характеристики случайной величины.

Центральные и начальные моменты. Математическое ожидание. Дисперсия. Эксцесс. Оценки статистик. Среднее арифметическое. Средний квадрат отклонения. Требования к оценкам. Состоятельности, несмещённость, эффективность.

Литература к теме 7: [1, 2]

Тема 8. Числовые характеристики и законы распределения случайных величин

Содержание темы 8:

Некоторые функции распределения и их свойства. Равномерное (прямоугольное) распределение. Распределение Пуассона. Распределение Гаусса. Функция ошибок.

Литература к теме 8: [1, 2]

Тема 9. Статистические гипотезы и их проверка. Критерии Стьюдента, Фишера и Пирсона

Содержание темы 9:

Понятие статистической гипотезы. Альтернативные гипотезы. Доверительная вероятность. Уровень значимости. Понятие критерия.

Точность определения величины. Среднеквадратичная ошибка среднего и распределение Стьюдента. Однородность дисперсий. Критерий Фишера. Критерий Пирсона.

Литература к теме 9: [1, 2]

Тема 10. Анализ результатов параллельных опытов. Статистическое сравнение результатов двух серий опытов.

Содержание темы 10:

Оценка истинного значения искомой величины и оценка ошибки измерения по экспериментальным данным. Алгоритм сравнения результатов двух серий опытов. Однородность дисперсий. Значимость. Критерии, используемые для сравнения двух выборок.

Литература к теме 10: [1, 2]

Тема 11. Корреляционный анализ Содержание темы 11:

Понятие статистической зависимости двух величин. Виды статистических зависимостей. Коэффициент корреляции, его свойства. Значимость коэффициента корреляции.

Литература к теме 11: [1, 2]

Тема 12. Регрессионный анализ. Содержание темы 12:

Аппроксимация. Понятие об уравнении регрессии. Однфакторная и многофакторная регрессия. Выбор вида уравнения регрессии. Нахождение коэффициентов уравнения регрессии. Проверка значимости коэффициентов регрессии. Линейная и нелинейная регрессия. Остаточная дисперсия и дисперсия воспроизводимости. Проверка адекватности уравнения регрессии.

Литература к теме 12: [1, 2]

Тема 13. Полный и дробный факторный эксперимент.

Содержание темы 13:

Активный эксперимент. Преимущества активного эксперимента. Натуральные и кодированные переменные. Полный факторный эксперимент. Составление плана эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Реплика. Определяющий контраст.

Литература к теме 13: [1, 2].

3.3 Практические (семинарские) занятия

| № п/п | Тема занятия | Объем, час. | Литература |
|----------|--------------|-------------|------------|
|----------|--------------|-------------|------------|

| | | | |
|---------------|---|--------|--------|
| 1 | Метрологические требования к измерениям | 2 / 2 | [2, 3] |
| 2 | Числовые характеристики и законы распределения случайных величин | 3 / 2 | [2, 3] |
| 3 | Статистические гипотезы и их проверка. Критерии Стьюдента, Фишера и Пирсона | 2 / 0 | [2, 3] |
| 4 | Анализ результатов параллельных опытов. Статистическое сравнение результатов двух серий опытов. | 4 / 2 | [2, 3] |
| 5 | Порядок проведения измерений и обработка результатов измерения | 2 / 0 | [2, 3] |
| 6 | Корреляционный анализ | 2 / 0 | [2, 3] |
| 7 | Регрессионный анализ | 2 / 0 | [2, 3] |
| ИТОГО: | | 17 / 6 | |

3.4 Лабораторные работы

В учебном плане не запланировано.

3.5 Самостоятельная работа студента

| № п/п | Виды самостоятельной работы студента | Объем, час. |
|---------------|--------------------------------------|-------------|
| 1 | Изучение лекционного материала | 20 / 40 |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям | 17 / 45 |
| 3 | Подготовка к лабораторным работам | 0 / 0 |
| 4 | Выполнение курсового проекта | 0 / 0 |
| 5 | Выполнение курсовой работы | 0 / 0 |
| 6 | Выполнение индивидуального задания | 0 / 9 |
| ИТОГО: | | 37 / 94 |

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание Учебным

планом курсовое проектирование не запланировано.

Студентом выполняется индивидуальное задание.

Тематика задания связана с обработкой результатов экспериментов. Цель – усвоение методики обработки экспериментальных данных.

Отчет о работе состоит из текстовой части на листах формата А4. Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию – не более 12 страниц формата А4.

Исходные данные для расчетов студент выбирает в соответствии со своим вариантом.

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов.

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. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- 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.
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать норматив-

но-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;

- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

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. Основные тенденции развития современной науки и производства
2. Этапы научных исследований. Источники научно-технической информации
3. Объекты исследования, их классификация. Схема «Черного ящика»
4. Входные и выходные переменные
5. Моделирование как метод изучения объекта. Типы моделей
6. Эксперимент в научном исследовании. Выбор факторов и параметров
7. Активный и пассивный эксперимент
8. Измерения в эксперименте, их классификация
9. Задачи измерения, ошибки
10. Основные понятия теории вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей
11. Теорема о полной вероятности. Теорема гипотез
12. Случайная величина. Законы распределения и формы, в которых они задаются
13. Числовые характеристики случайных величин
14. Генеральная совокупность и выборка. Число степеней свободы. Точность эксперимента
15. Точечные и интервальные оценки нормального распределения. Критерии Стьюдента и Пирсона
16. Статистические гипотезы и их проверка
17. Ошибки первого и второго рода
18. Уровень значимости и мощность критерия
19. Последовательность операций при анализе результатов параллельных опытов
20. Порядок проверки однородности измерений
21. Статистическое сравнение двух серий опытов.
22. Корреляционный анализ. Положительная и отрицательная корреляция
23. Аппроксимация. Виды приближений. Регрессионный анализ
24. Метод наименьших квадратов

25. Особенности системы нормальных уравнений для многофакторных задач
26. Оценка значимости уравнений регрессии
27. Проверка адекватности уравнения регрессии
28. Активный эксперимент
29. Полный факторный эксперимент
30. Основные свойства полного факторного эксперимента
31. Дробный факторный эксперимент
32. Условия смешивания эффектов в матрице дробного факторного эксперимента
33. Оптимизация объектов исследования

Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Программа подготовки: бакалавриат

Направление: 18.03.01 «Химическая технология»

Специальность: Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Семестр: 3

Учебная дисциплина: Основы научных исследований

БИЛЕТ № 11

1. Оценки параметров распределения генеральной совокупности
2. Коэффициент корреляции.
3. Дана выработка продукта в тоннах для двух бригад по месяцам: Бригада 1: 49, 49, 56, 56, 52, 48, 41, 49, 49, 49
Бригада 2: 53, 49, 55, 49, 49, 45, 52, 48, 47, 48

Для какой из бригад вклад в выработку продукта в течение десяти месяцев выше?

Утверждено на заседании кафедры Химической технологии топлива,
протокол № от 20 ____г.

Зав. кафедрой Дедовой И.Г.

Экзаменатор Дедовец И.Г.

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 3 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой (рисунком)

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе практических занятий.

Правильный ответ на первые два вопроса оценивается в 15 баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в 8 баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов.

Правильный ответ на третий вопрос (задачу) оценивается в 30 баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в 15 баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS.

4.3 Критерии оценивания

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

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам практических занятий.

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 |
|---|-----------------------------|---|
| Отчёт о выполнении задания на практическом занятии. | 2 | Задание выполнено правильно, обосновано, приведен анализ полученного результата |
| | 1 | Задание выполнено в целом правильно, |

| Форма контроля | Возможное количество баллов | Примечание |
|---|-----------------------------|---|
| | | решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов |
| Итого по практическим занятиям (максимально возможное) | 34 | Из расчёта 34 аудиторных занятий для проведения практических занятий. Оценивается учебная пара занятий. |
| Выполнение индивидуального задания | 16 | При выполнении задания приняты правильные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена грамотно |

| | | |
|--------------|-----------|---|
| | 8 | Задание выполнено в целом правильно, решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению работы |
| ИТОГО | 50 | Максимально возможное |

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена в соответствии с «Положением об организации учебного процесса в Донецком национальном техническом университете», утвержденном приказом ДОННТУ от 02.05.2018г. № 337-14.

Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса и задачу. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 5. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов. Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

| Форма контроля | | Максимально возможное количество баллов |
|--|-------------------|---|
| Ответ на вопросы экзаменационного билета | вопрос 1 | 15 |
| | вопрос 2 | 15 |
| | вопрос 3 (задача) | 20 |
| ИТОГО | | 50 |

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

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

| Сумма баллов по 100-балльной шкале | Оценка по шкале ECTS | Оценка по государственной шкале |
|------------------------------------|----------------------|---------------------------------|
| 90-100 | A | Отлично |
| 80-89 | B | Хорошо |

| | | |
|-------|----|---------------------|
| 75-79 | C | Удовлетворительно |
| 70-74 | D | |
| 60-69 | E | |
| 35-59 | FX | Неудовлетворительно |
| 0-34 | F* | |

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях и

На примере темы «Корреляционный и регрессионный анализ»:

1. Что представляет из себя корреляционный анализ?
2. К какому методу исследований относится корреляционный анализ?
3. В каких пределах может быть значение коэффициента регрессии?
4. Какова размерность коэффициента регрессии?
5. Какую информацию несет знак коэффициента регрессии?
6. Чему может быть равен коэффициент регрессии для данных, связанных прямолинейной функциональной зависимостью?
7. Может ли коэффициент регрессии для данных, связанных функциональной зависимостью, быть равным нулю?
8. Что такое эмпирическая формула?
9. Для чего и каким образом проводят аппроксимацию?
10. Какие бывают виды аппроксимации?
11. От чего зависит размерность уравнения регрессии?
12. Чем определяются максимальные степени факторов в уравнении регрессии?
13. Что такое адекватность уравнения регрессии и как ее проверить?

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

4.5 Курсовое проектирование

Учебным планом курсовое проектирование не запланировано

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I. Основная литература

1. Шутов, А. И. Основы научных исследований : учебное пособие / А. И. Шутов, Ю. В. Семикопенко, Е. А. Новописный. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 101 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/28378.html>
2. Ли, Р. И. Основы научных исследований : учебное пособие / Р. И. Ли. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. — 190 с. — ISBN 978-5-88247-600-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22903.html>

II. Дополнительная литература

2. Бакулев, В. А. Основы научного исследования : учебное пособие / В. А. Бакулев, Н. П. Бельская, В. С. Берсенева ; под редакцией О. С. Ельцов. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 64 с. — ISBN 978-5-7996-1118-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/65958.html>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

3. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине "Основы научных исследований" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению 18.03.01 "Химическая технология" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. хим. технологии топлива ; сост. И. Г. Дедовец. - 3 Мб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/22/m7855.pdf>.
4. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Основы научных исследований" [Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению 18.03.01 "Химическая технология" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. хим. технологии топлива ; сост. И. Г. Дедовец. - 286 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.ru/books/22/m7849.pdf>.
5. Методические указания для выполнения индивидуальных заданий и контрольных работ по дисциплине "Основы научных исследований"

[Электронный ресурс] : для обучающихся по направлению 18.03.01 "Химическая технология" всех форм обучения / ГОУВПО "ДОННТУ", Каф. хим. технологии топлива ; сост. И. Г. Дедовец. - 583 Кб. - Донецк : ГОУВПО "ДОННТУ", 2022. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
<http://ed.donntu.ru/books/22/m7861.pdf>.

Электронно-информационные ресурсы
 ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория №7.405 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; плакаты с иллюстративным материалом).

2. 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).