

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор

по научно-педагогической работе

А.Б. Бирюков

(подпись)

« 04 » 06 20__ года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б3 Методология и методы научных исследований

Направление подготовки: 18.04.01 «Химическая технология»


Магистерская программа: Технология тугоплавких неметаллических и
силикатных материалов.

Программа: магистратура

Форма обучения: очная, заочная

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	1	1
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	3/108	3/108
Контактная работа (час.)	55	14
Лекции (час.)	8,5	4
Практические (семинарские) занятия (час.)	42,5	4
Лабораторные работы (час.)	-	-
Самостоятельная работа (час.), в том числе	21	82
Курсовая работа (семестр/час.)	-	-
Индивидуальное задание (кол./час.)	-	1/9
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36	экзамен, 18

Донецк, 2020 г.

докт. хим. наук, проф.,
заведующий кафедрой «Прикладная
экология и охрана окружающей среды»  Шаповалов В.В.

Рабочая программа рассмотрена и принята на заседании кафедры прикладной экологии и охраны окружающей среды

Протокол от « 12 » 02 2020 года № 7

Заведующий кафедрой В.В. Шаповалов

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология».

Протокол от « 26 » 05 2020 года № 3.

Председатель Мен Шаповалов В.В.

Рабочая программа продлена для 20__ года приёма на заседании кафедры прикладной экологии и охраны окружающей среды

Протокол от « » 20 года №

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа продлена для 20__ года приёма на заседании кафедры прикладной экологии и охраны окружающей среды

Протокол от « » 20 года №

Заведующий кафедрой _____

1. ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы методологии и методов научных исследований.

Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины: 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 на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-7);
- способностью организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, разрабатывать планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, разрабатывать задания для исполнителей (ПК-1);
- готовностью к поиску, обработке, анализу и систематизации научно-технической информации по теме исследования, выбору методик и средств решения задачи (ПК-2);
- способностью использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить их обработку и анализировать их результаты (ПК-3);
- способностью и готовностью к созданию новых экспериментальных установок для проведения лабораторных практикумов (ПК-18);

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

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

При изучении этой дисциплины используются знания, приобретённые студентами при освоении дисциплин «бакалавриата»: «Математика», «Физика», «Электротехника», «Системы управления и контроля технологическими процессами», «Общая и неорганическая химия», «Физическая химия», «Органическая химия».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ темы	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Лабор.	Практ.	СР
1	Основные положения научного исследования. Научная новизна. Теоретическая значимость. Практическая значимость.	5,5/5	0,5/0	0/0	3/0	2/5
2	Организация научно-исследовательской работы	7,5/8	0,5/1	0/0	5/0	2/7
3	Анализ научно-технической информации и	8/13	1/0	0/0	5/1	2/12

№ темы	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/заочная форма)				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Лабор.	Практ.	СР
	обоснование темы научной работы					
4	Методы теоретических исследований	6/6	1/0	0/0	3/0	2/6
5	Методы экспериментальных исследований	17/21	3/1	0/0	11/2	3/18
6	Обработка и обобщение результатов исследований	11/13	1/1	0/0	5/1	5/11
7	Анализ и использование результатов научных исследований	9/10	1/1	0/0	5/0	3/9
8	Оформление научно-исследовательской работы. Методы поиска новых технических решений.	8/5	0,5/0	0/0	5,5/0	2/5
Индивидуальное задание		0/9				0/9
Курсовой проект		0/0				0/0
Итого по видам занятий		72/90	8,5/4	0/0	42,5/4	21/82
Контроль		36/18				
ИТОГО:		108				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ОК-7	Тема 1, 2
ПК-1	Тема 2, 3, 4, 5
ПК-2	Тема 3, 4, 5
ПК-3	Тема 5, 6, 7, 8
ПК-18	Тема 3, 5

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.

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.

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.

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 (УДК). Международная классификация изобретений (МКИ). Методы поиска научно-технической информации. Анализ информации и формулирование задач научного исследования. Обоснование актуальности и темы научного исследования.

Составление технико-экономического обоснования НИР. 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. Составление модели объекта исследований. Аналитические методы исследований. Экспериментально-аналитические методы исследований. Вероятностно-статистические методы исследований. Методы системного анализа. Математическое моделирование в химической технологии.

Литература к теме 4: [1, 2]

Тема 5. Методы экспериментальных исследований.

Содержание темы 5:

Методология экспериментальных исследований. Выбор средств измерений и их статистическая оценка. Рациональное планирование эксперимента. Лабораторные экспериментальные исследования. Экспериментально-производственные исследования. 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 научными приборами и экспериментальными установками.

Литература к теме 5: [1, 3]

Тема 6. Обработка и обобщение результатов исследований.

Содержание темы 6:

Графический анализ результатов эксперимента. Методы подбора эмпирических формул. Понятие о корреляционном анализе. Анализ теоретично-экспериментальных исследований. Прогнозирование многофакторных процессов и явлений.

Литература к теме 6: [3]

Тема 7. Анализ и использование результатов научных исследований.

Содержание темы 7:

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]

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

Содержание темы 8:

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

Литература к теме 8: [1, 2]

3.3 Практические занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн./заоч.	Литература
1.	Ключевые понятия науки и научных исследований.	3/0	[1, 2]
2	Организация научно-исследовательской работы.	5/0	[1, 2]
3	Информационное обеспечение научной работы.	5/1	[1, 2, 3]
4	Методы исследований.	3/0	[1, 2, 3]
5	Методы математического планирования эксперимента.	11/2	[1, 2, 3]
6	Методология экспериментальных исследований.	5/1	[1, 2, 3]
7	Компьютеризация научного эксперимента в химической технологии.	5/0	[1, 2, 3]
8	Статистический анализ и обработка результатов эксперимента.	5,5/0	[1, 2, 3]
9	Оформление научно-исследовательской работы.	3/0	[1, 2, 3]
Итого:		42,5/4	

3.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине учебным планом не предусмотрены.

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн. /заочн.
1	Изучение лекционного материала	9/24
2	Подготовка к практическим занятиям	12/49
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:		21/82

3.6. Курсовой проект (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. 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 технологических факторов, анализ математической модели процесса.

Рекомендуемый объем пояснительной записки по индивидуальному заданию не более 12 страниц формата А4 (210х297 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: компетенции не сформированы;
- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;
- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;
- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;
- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;
- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

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 химической технологии.
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 химической технологии.

11. Этапы выдвижения, проверки и оценки научной гипотезы. Особенности проверки гипотез в химии и химической технологии.
12. Роль информации в организации и проведении научно-исследовательской работе. Классификация источников информации информации.
13. Патентная информация и ее особенности. Юридические аспекты патентов.
14. Преимущества и организация структуры реферативного журнала РЖХим. Указатели РЖХим.
15. Стадии обработки информации и их характеристика.
16. Классификация информации. Универсальная десятичная классификация. Способы определения УДК научной работы.
17. Значение и роль теоретических методов исследования в методологии науки.
18. Гипотеза как структура научного исследования. Пути доказательства гипотезы и формирование теории.
19. Элементы программы НИР. Структура плана научного исследования.
20. Основные методы теоретических исследований и их характеристика.
21. Математическое и физическое моделирование как одни из основных методов исследования в химии и химической технологии.
22. Составления матрицы планирования полного факторного эксперимента первого и второго порядков.
23. Выбор и обоснование уровней и интервалов варьирования факторов. Оценка значимости влияния факторов.
24. Определение адекватности уравнения регрессии эксперименту. Принятие решений при неадекватности уравнения регрессии.
25. Типы и виды экспериментов. Аналитические методы химического анализа.
26. Специфика экспериментальных исследований в химической технологии.
27. Преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента в химии и химической технологии.
28. Общие требования к эмпирическим методам (и методикам).
29. Выбор средств измерений и их статистическая оценка.
30. Лабораторные экспериментальные исследования. Производственные исследования
31. Общие принципы и преимущества использования цифровой техники в химико-технологическом эксперименте.
32. Концепция SCADA. OPC серверы.
33. Микроконтроллеры, измерители, измерители-регуляторы, модули ввода/вывода измерительной информации в системе технологического эксперимента.
34. Структурная схема компьютеризованного эксперимента. Выбор аппаратных и программных средства компьютеризованного эксперимента.
35. Сопряжение элементов в системе: экспериментальный объект↔датчик↔микроконтроллер↔ компьютер.
36. Определение состава и объема дополнительных измерений, анализ, выбраковка аномальных и восстановление пропущенных измерений.

37. Выбор методов статистической обработки и проверка законов распределения экспериментальных данных, оценка параметров и числовых характеристик наблюдаемых случайных величин или процессов.
38. Выявление статистических связей и взаимовлияния различных измеряемых факторов и результирующих переменных, последовательных измерений одних и тех же величин, обработка методами регрессионного анализа.

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Уровень высшего профессионального образования: *магистратура*

Направление подготовки (специальность): *18.04.01.*

Профиль (магистерская программа, специализация): *Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов*

Семестр: *1-ый*

Учебная дисциплина: *Методология и методы научных исследований*

БИЛЕТ № 1

- Выбор и обоснование уровней и интервалов варьирования факторов. Оценка значимости влияния факторов.
- 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
-------	-------	-------	-------	-------	------------------------

- 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	<i>b</i>	<i>g</i>
y	3,45	7,03	10,48	13,75	17,52	<i>3,486</i>	<i>-0,012</i>

Утверждено на заседании кафедры Прикладной экологии и охраны окружающей среды
(наименование кафедры полностью)

Протокол № от

Зав. кафедрой

Экзаменатор

Шаповалов В.В.

Шаповалов В.В..

КРИТЕРИИ оценивания экзаменационной работы

В каждом билете содержится один теоретический вопрос (задание №1) и две задачи (задания №2 и №3 соответственно).

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а задачи практическую часть.

Правильный ответ на задание №1 оценивается в пятнадцать баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в десять баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов.

Правильный ответ на задание №2 оценивается в пятнадцать баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в пять баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов.

Правильный ответ на задание №3 оценивается в двадцать пять баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в пятнадцать баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов.

Утверждено на заседании кафедры прикладная экология и охрана окружающей среды,

протокол № ____ от _____.20____ г.

Заведующий кафедрой _____ В.В.Шаповалов.

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.

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.	5	Задание выполнено правильно, приведенные результаты обоснованы.
	3	Задание выполнено в целом правильно,

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
		проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по практическим работам (максимально возможное)	45	Из расчёта 9 тем занятий для практических работ.
ИТОГО:	45	Максимально возможное
Для студентов заочной формы обучения		
Выполнение контрольной работы (индивидуального задания)	45	При выполнении задания приняты правильные аргументированные решения, работа оформлена без замечаний
	30	Задание выполнено в целом правильно, но решения не всегда обоснованы, имеются замечания по оформлению.
ИТОГО:	45	Максимально возможное

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.

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).

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-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	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	
		Неудовлетворительно

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях

На примере темы «Компьютеризация научного эксперимента в химической технологии»

1. Перечислите основные параметры состояния химико-технологических процессов.
2. В чем отличие регулирования от управления?
3. Какой из параметров состояния наиболее важен практически для любого химико-технологического процесса? Почему?
4. В чем заключается особенность контроля и управления экспериментальной установкой с протекающими химическими реакциями?
5. Охарактеризуйте принципы выбора параметров управления экспериментальной химико-технологической установкой.
6. Какие элементы включает функциональная структура системы компьютерного управления экспериментальной установкой?
7. Какие основные параметры COM порта должны быть учтены при подключении внешнего оборудования к компьютеру?
8. Зачем используются преобразователи USB–RS485?
9. В чем отличие датчиков от первичных измерительных преобразователей?
10. На каких физических принципах основаны способы измерения температуры?
11. Какую роль выполняет OPC сервер в системе компьютерного управления? Какие OPC серверы Вы знаете?
12. Дайте характеристику микроконтроллеров. В чем их отличие от процессоров ЭВМ?
13. Какую роль исполняют аналоговые входы микроконтроллеров?
14. Какую роль исполняют цифровые входы микроконтроллеров?
15. Какие аппаратные средства используются при программировании микроконтроллеров для решения задач эксперимента?
16. Какие программные средства используются при программировании микроконтроллеров для решения задач эксперимента?
17. SCADA относится к аппаратным или программным средствам в системе управления экспериментальной установкой?
18. Какая линия связи между контроллерами используется в промышленном эксперименте? В чем ее преимущество перед шиной RS232?
19. В чем заключается смысл визуального программирования?

4.5 Курсовое проектирование

Согласно учебному плану, по дисциплине «Методология и методы научных исследований» курсовая работа не предусмотрена.

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>

II Дополнительная литература

2. Кравцова, Е.Д. Логика и методология научных исследований: учебное пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2014. – 168 с. – ISBN 978-5-7638-2946-4. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/84369.html>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента: учебное пособие / составители А. М. Емельянов [и др.]. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. – 93 с. – ISBN 2227-8397. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/55912.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:

4. Шаповалов, В.В. Методические рекомендации для самостоятельной и индивидуальной работы по дисциплине «Методология и методы научных исследований» для студентов подготовки 18.04.01 «Химическая технология» / В. В. Шаповалов, С. В. Горбатко – Донецк: ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

5. Шаповалов, В.В. Методические рекомендации для проведения практических занятий по дисциплине «Методология и методы научных исследований» для студентов подготовки 18.04.01 «Химическая технология» / В.В.Шаповалов, С.В.Горбатко – Донецк: ДонНТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Лекционные занятия:

Учебная аудитория №7.402 учебный корпус 7 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, 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:

Компьютерный класс №7.312 учебный корпус 7 для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, (мультимедийное оборудование: компьютер Intel Pentium 4 2,4 GHz, Asus P4P800 SE, Socket 478, AGP-8x, 1024 Mb DDR I (256 x 4), 80 Gb IDE, NV GF4 MX440 AGP-8x, 64 Mb, операционная система Linux Ubuntu 18.04 (2018), LibreOffice 5.3.4 (2017), монитор TFT (LG 1730S, 1280 x 1024), мультимедийная сеть; 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).