

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»
(Новосибирский государственный университет, НГУ)

**Физический факультет
Кафедра автоматизации физико-технических исследований**



ТВЕРЖДАЮ
Декан ФФ, д.ф.-м.н
В.Е.Блинов
2022 г.

Рабочая программа дисциплины

ТьюториаЛ по СИСТЕМОТЕХНИКЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ

**Направление: 03.03.02 Физика
Направленность (профиль): Физическая информатика**

Форма обучения
Очная

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Консультации в период занятий			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	72	16	32		22			2		
Всего 72 часа / 2 зачётные единицы, из них: - контактная работа 50 часов										
Компетенции ПК-2										

Ответственный за образовательную программу
д.ф.-м.н., проф.

С. В. Цыбуля

Новосибирск, 2022

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.	3
3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий.	4
5. Перечень учебной литературы.	5
6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся.	5
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.	5
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.	6
9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.	6
10. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.	6

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель дисциплины – обзор современных информационным систем и методов обработки для автоматизации физико-технических исследований, и основных принципов представления результатов работы. Дисциплина нацелена на формирование у выпускника компетенций ПК-3.

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность использовать специализированные знания в области физики при решении научных и практических задач в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.	<p>ПК - 2.1. Проводит научные исследования в избранной области в соответствии с профилем подготовки и в зависимости от специфики объекта исследования с помощью современной приборной базы.</p> <p>ПК – 2.2. Применяет теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и/или экспериментальной физики в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.</p>	<p>Знать способы использования информационных технологий для проведения экспериментов по автоматизации физико-технических исследований.</p> <p>Уметь обрабатывать и анализировать данные, полученные с помощью программно-аппаратных комплексов, а также использовать современный программный инструментарий для решения научно-исследовательских задач.</p> <p>Владеть основными принципами представления результатов работы; принципами составления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.</p>

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Тьюториал по системотехнике и программированию» реализуется в весеннем семестре 4-го курса для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки **03.03.02 Физика**.

3. Трудоёмкость дисциплины в зачётных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу.

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)				
		Контактная работа обучающихся с преподавателем			Самостоятельная работа, не включая период сессии	Самостоятельная подготовка к промежуточной аттестации	Контактная работа обучающихся с преподавателем			
		Лекции	Практические занятия	Консультации в период занятий			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	72	16	32		22			2		
Всего 72 часа / 2 зачётные единицы, из них: - контактная работа 50 часов										

Реализация дисциплины предусматривает практическую подготовку при проведении следующих видов занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, зачёт.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

Текущий контроль успеваемости: опрос студентов в начале каждого занятия, защита проекта.

Промежуточная аттестация: зачёт.

Общая трудоёмкость рабочей программы дисциплины составляет 72 академических часа / 2 зачётные единицы:

- занятия лекционного типа – 16 часов;
- практические занятия – 32 часа;
- самостоятельная работа обучающегося в течение семестра, не включая период сессии – 22 часа;
- промежуточная аттестация (зачёт) – 2 часа.

Объём контактной работы обучающегося с преподавателем (лекции, практические занятия, зачёт) составляет 50 часов.

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведённого на них количества академических часов и видов учебных занятий.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы, 72 академических часа.

№ п/п	Раздел дисциплины, основное содержание лекций	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость (в часах)						Консультации перед экзаменом (часов)	Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы			Сам. работа во время занятий (не включая период сессии)	Сам. работа во время промежуточной		
				Лекции	Практические занятия	Консультации в период занятий				
1	Стандартизация	1	3	1	2					
2	Системная интеграция	2	3	1	2					
3	Модели разработки. Организация разработки.	3	5	1	4					
4	Проблема представления полученных результатов	4	5	1	4					
5	Общая структура диплома.	5-8	10	4	4		2			
6	Создание «Введения».	9-12	13	4	4		5			
7	Создание «Основной части».	13, 14	11	2	4		5			
8	Создание «Заключения».	15	11	1	4		6			
9	Презентация работы	16	9	1	4		4			
10	Зачёт	17	2						2	
	Всего		72	16	32		22		2	

Программа лекционных занятий (16 часов)

- Стандартизация. Виды. Применение. (1 час)
- Системная интеграция программных продуктов. Применений. (1 час)
- Модели разработки. Организация разработки. (1 час)
- Проблема представления полученных результатов. Точность и погрешность. Достоверность. (1 час)
- Общая структура диплома. (4 часа)
- Создание «Введения». (4 часа)
- Создание «Основной части». (2 часа)
- Создание «Заключения». (1 час)
- Презентация научно-практических работ. (1 час)

Программа практических занятий (32 часа)

Содержание практического занятия	Объём, час
Представление выполняемой работы. Постановка задачи.	4
Оценка получаемых результатов в ходе выполнения ВКР.	6
Создание черновика дипломной работы.	6
Создание тезисов для публикации в сборниках конференций	8
Подготовка презентации ВКР.	8
Итого:	32

Самостоятельная работа студентов (22 часа)

Перечень занятий на СРС	Объём, час
Подготовка к практическим занятиям.	22

5. Перечень учебной литературы.

1. С. В. Девятова, А. В. Кезин, Н. И. Кузнецова и др. Философия и методология науки: [Учеб. пособие для вузов]. Ч.1. / [Науч. ред. В.И. Купцов]. – М.: SvR-Аргус, 1994. – 303 с. (15 экз.)
2. С. В. Девятова, А. В. Кезин, Н. И. Кузнецова и др. Философия и методология науки: [Учеб. пособие для вузов]. Ч.2. / [Науч. ред. В.И. Купцов]. – М.: SvR-Аргус, 1994. – 199 с. (15 экз.)

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся.

3. Т. Кун. Структура научных революций: [сборник: пер. с англ.]. - Москва: АСТ, 2001. - 605 с. (17 экз.)

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

7.1 Ресурсы сети Интернет

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

- электронная информационно-образовательная среда НГУ (ЭИОС);
- образовательные интернет-порталы;
- информационно-телекоммуникационная сеть Интернет.

7.2 Современные профессиональные базы данных

Не используются

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

8.1 Перечень программного обеспечения

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

8.2 Информационные справочные системы

Не используются.

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для реализации дисциплины используются специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий и промежуточной аттестации.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГУ.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

10. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.1 Порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется в ходе семестра путем опроса в начале каждого занятия на темы, рассмотренные на предыдущем занятии. Примеры вопросов приведены в п. 10.3.

Также в ходе освоения курса каждым студентом выполняется практическое задание, заключающееся в представлении и публичной защите проекта перед группой. В качестве проекта рекомендуется использовать выпускные квалификационные работы (ВКР), выполняемые студентами.

Промежуточная аттестация

Освоение компетенций оценивается согласно шкале оценки уровня сформированности компетенции. Положительная оценка – «зачтено» по дисциплине выставляется в том случае, если заявленная компетенция ПК-2 сформирована не ниже порогового уровня.

Окончательная оценка работы студента в течение семестра происходит на зачёте. Зачёт проводится в конце семестра в устной форме. Вопросы подбираются таким образом, чтобы проверить уровень сформированности компетенции ПК-2.

Вывод об уровне сформированности компетенции принимается преподавателем. Оценка «зачтено» означает успешное прохождение промежуточной аттестации.

Соответствие индикаторов и результатов освоения дисциплины

Таблица 10.1

Индикатор	Результат обучения по дисциплине	Оценочные средства
ПК - 2.1. Проводит научные исследования в избранной области в соответствии с профилем подготовки и в зависимости от специфики объекта исследования с помощью современной приборной базы.	Знать способы использования информационных технологий для проведения экспериментов по автоматизации физико-технических исследований.	Опрос студентов в начале каждого занятия, защита проекта, зачёт в устной форме.
ПК – 2.2. Применяет теоретические основы и базовые представления научного исследования в выбранной области фундаментальной и/или экспериментальной физики в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования.	Уметь обрабатывать и анализировать данные, полученные с помощью программно-аппаратных комплексов, а также использовать современный программный инструментарий для решения научно-исследовательских задач.	Опрос студентов в начале каждого занятия, защита проекта, зачёт в устной форме.
	Владеть основными принципами представления результатов работы; принципами составления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей.	Опрос студентов в начале каждого занятия, защита проекта, зачёт в устной форме.

10.2. Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Тьюториал по системотехнике и программированию».

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Уровень освоения компетенции			
		Не сформирован (не зачтено)	Пороговый уровень (зачтено)	Базовый уровень (зачтено)	Продвинутый уровень (зачтено)
1	2	3	4	5	6

Полнота знаний	ПК 2.1	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки.	Демонстрирует общие знания базовых понятий по темам/разделам дисциплины. Допускается значительное количество негрубых ошибок.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Допускается несколько негрубых/несущественных ошибок. Не отвечает на дополнительные вопросы.	Уровень знаний соответствует программе подготовки по темам/разделам дисциплины. Свободно и аргументированно отвечает на дополнительные вопросы.
Наличие умений	ПК 2.2	Отсутствие минимальных умений. Не умеет решать стандартные задачи. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы частично основные умения. Решены типовые задачи. Допущены негрубые ошибки.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания с негрубыми ошибками или с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задания в полном объеме без недочетов и ошибок.
Наличие навыков (владение опытом)	ПК-2.2	Отсутствие владения материалом по темам/разделам дисциплины. Нет навыков в решении стандартных задач. Наличие грубых ошибок.	Имеется общий набор навыков при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется базовый набор навыков при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.	Имеется базовый набор навыков при решении стандартных задач без ошибок и недочетов. Продемонстрированы знания по решению нестандартных задач.

10.3. Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки результатов обучения.

Перечень примерных контрольных вопросов по защите проекта

1. Обосновать необходимость проведения работы.
2. Сформулировать список требований в форме упрощенного технического задания.
3. Определить объем и последовательность проводимых работ.
4. Оценить экономический эффект от внедрения результатов работы.
5. Аргументировать выбор методов и средств реализации проекта.
6. Создать документ «Программа и методика испытаний» для конечного продукта.

Примеры контрольных вопросов

1. Роль и место систем автоматизации в технологическом объекте. Виды АСУ и уровни управления предприятием.
2. Опасные неопасные производственные объекты. Классификационные признаки.
3. Виды обеспечения АСУ. Общие сведения о техническом обеспечении.
4. Проектная документация. Границы проектирования.
5. Уровни АСУТП. Терминология и основные понятия.
6. ЕСКД. Цели стандарта. Виды и комплектность конструкторских документов. Конструкторская и эксплуатационная документация. Термины и определения. Структура стандарта.

7. Стадии разработки по ЕСКД. Нормоконтроль. Технические условия
8. ЕСПД. Цели стандарта. Общие положения. Терминология. Компонент и комплекс. Виды документов. Программная и эксплуатационная документация. Термины и определения.
9. Стадии разработки по ЕСПД. Структура стандарта. Техническое задание. Планирование работ. Календарный план-график. Диаграммы Ганта.
10. Программа и методика испытаний. Руководство системного программиста. Руководство программиста. Руководство оператора. Описание программы.
11. Стадия, этап, очередь создания автоматизированной системы управления.
12. Технологии, методы и культура разработки. Конструкторская, программная, эксплуатационная документация.
13. Пригодность к эксплуатации. Требования к интерфейсу. Особые требования. Требования к документации. Требования к видам обеспечения. Технологический регламент.
14. Инженерная деятельность с точки зрения этической и социальной ответственности.
15. Приемочно-сдаточные испытания. Особенности приемочно-сдаточных испытаний на критических производствах. Методики снижения рисков.

Вопросы к зачёту

1. Роль и место ИИС и ИУС в технологическом объекте. Автоматизированные системы управления. Виды АСУ и уровни управления предприятием.
2. Опасные неопасные производственные объекты. Классификационные признаки.
3. Виды обеспечения АСУ. Общие сведения о техническом обеспечении.
4. Проектная документация. Границы проектирования. ИИС и ИУС в интегрированной АСУ предприятия.
5. Уровни АСУТП. Терминология и основные понятия.
6. ЕСКД. Цели стандарта. Виды и комплектность конструкторских документов. Конструкторская и эксплуатационная документация. Термины и определения. Структура стандарта.
7. Стадии разработки по ЕСКД. Нормоконтроль. Технические условия
8. ЕСПД. Цели стандарта. Общие положения. Терминология. Компонент и комплекс. Виды документов. Программная и эксплуатационная документация. Термины и определения.
9. Стадии разработки по ЕСПД. Структура стандарта. Техническое задание. Планирование работ. Календарный план-график. Диаграммы Ганта.
10. Программа и методика испытаний. Руководство системного программиста. Руководство программиста. Руководство оператора. Описание программы.
11. Стадия, этап, очередь создания автоматизированной системы управления.
12. Информационное обеспечение АСУ. Назначение и состав.
13. Программное обеспечение АСУ. Назначение и состав.
14. Организационное обеспечение АСУ. Назначение и состав.
15. Лингвистическое обеспечение АСУ. Назначение и состав.
16. Метрологическое обеспечение АСУ. Назначение и состав.
17. Эргономическое обеспечение АСУ. Назначение и состав.
18. Правовое обеспечение АСУ. Назначение и состав.
19. Участники разработки и их роли и взаимодействие. Предпроектные работы. Проектные работы. Пусконаладочные работы. Автономная и комплексная наладка. Трудоемкость работы и основные сведения о порядке расчета стоимости работ.
20. Типовые свойства современных информационных систем и методы их обеспечения.
21. Технологии, методы и культура разработки. Конструкторская, программная, эксплуатационная документация.
22. Модель FURPS+. Функциональность. Информационная и функциональная безопасность. Применимость. Надежность. Производительность.
23. Пригодность к эксплуатации. Требования к интерфейсу. Особые требования. Требования к документации. Требования к видам обеспечения. Технологический регламент.

24. Условия эксплуатации. Классификация технологических процессов и технологических операций. Классификация защищаемых объектов. Условия труда. WBGT-индекс.
25. Факторы внешнего воздействия. Степень защиты. Код IP.
26. Инженерная деятельность с точки зрения этической и социальной ответственности.
27. Структурные схемы и виды структурных схем.
28. Виды полевых средств автоматизации. Датчики и исполнительные устройства.
29. Контактные и бесконтактные датчики-реле. Первичные измерительные преобразователи. Регуляторы.
30. «Интеллектуальные» датчики. Контроллерная сеть. Полевая сеть. Протоколы и интерфейсы. RS-232. RS-422. RS-485.
31. Программируемый логический контроллер. SCADA-система. Базовое ПО. МЭК 61131-3.
32. Прием-сдаточные испытания. Особенности прием-сдаточных испытаний на критических производствах. Методики снижения рисков.

Оценочные материалы по промежуточной аттестации, предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям СУОС хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.

**Лист актуализации рабочей программы
по дисциплине «Тьюториал по системотехнике и программированию»**

Направление: 03.03.02 Физика

Направленность (профиль): Физическая информатика

№	Характеристика внесенных изменений (с указанием пунктов документа)	Дата и № протокола Учёного совета ФФ НГУ	Подпись ответственного