

**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**



УТВЕРЖДАЮ
Декан ФФ
А. Е. Бондарь
« 04 » 10 2020 г.

академик РАН

Рабочая программа дисциплины

ТьюториаЛ по СИСТЕМОТЕХНИКЕ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ

направление подготовки: **03.03.02 Физика, Курс 4, семестр 8**
направленность (профиль): **Физическая информатика**

Форма обучения
Очная

Семестр	Общий объем	Виды учебных занятий (в часах)					Промежуточная аттестация (в период сессии) (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	Лабораторные занятия			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 зачетных единицы, из них: - контактная работа 50 часов - в интерактивных формах 32 часа											
Компетенции ПК-1, ПК-2											

Разработчик:
Зав. кафедрой АФТИ ФФ НГУ
к.т.н.

К. Ф. Лысаков

Зав. кафедрой АФТИ ФФ НГУ
к.т.н.

К. Ф. Лысаков

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

С. В. Цыбуля

Новосибирск, 2020

Содержание

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

Аннотация
к рабочей программе дисциплины
«Тьюториал по системотехнике и программированию»
Направление: **03.03.02 Физика**
Направленность (профиль): Физическая информатика

Программа дисциплины «Тьюториал по системотехнике и программированию» составлена в соответствии с требованиями СУОС к уровню бакалавриата по направлению подготовки **03.03.02 Физика, направленность «Физическая информатика»**, а также задачами, стоящими перед Новосибирским государственным университетом по реализации Программы развития НГУ. Дисциплина реализуется на физическом факультете Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования Новосибирский национальный исследовательский государственный университет (НГУ) кафедрой автоматизации физико-технических исследований в качестве дисциплины по выбору. Дисциплина изучается студентами **четвертого** курса физического факультета.

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 следующих компетенций:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (**ПК-1**);
- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (**ПК-2**).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:**
 - способы использования информационных технологий для автоматизации физико-технических исследований.
- **Уметь:**
 - использовать современный программный инструментарий для решения научных задач.
- **Владеть:**
 - основными принципами представления результатов работы;
 - навыками чтения и составления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей;
 - навыками программирования и разработки программно-аппаратных комплексов для решения научно-исследовательских задач.

Дисциплина рассчитана на **один семестр (8-й)**. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- Текущий контроль: решение задач из задания для самостоятельного решения;
- Промежуточная аттестация: зачет.

Общая трудоемкость рабочей программы дисциплины составляет **72 академических часов / 2 зачетные единицы**.

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 следующих компетенций:

- способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:**
 - способы использования информационных технологий для автоматизации физико-технических исследований (ПК-1.1).
- **Уметь**
 - Использовать навыки программирования и разработки программно-аппаратных комплексов для решения научно-исследовательских задач (ПК-1.2);
 - использовать современный программный инструментарий для решения научных задач (ПК-2.2).
- **Владеть:**
 - основными принципами представления результатов работы (ПК-1.3);
 - навыками чтения и составления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей (ПК-2.3).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Тьюториал по системотехнике и программированию» реализуется в весеннем семестре 2-го курса для бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 03.03.02 Физика, с направленностью – физическая информатика.

Изучение данной дисциплины базируется на дисциплинах: «Основы программирования» и «Основы программного конструирования». После освоения данной дисциплины изучается курс «Объектно-ориентированное программирование».

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

Дисциплина рассчитана на **один семестр (8-й)**. 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, зачет.

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	Лабораторные занятия			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 зачетных единицы, из них: - контактная работа 50 часов - в интерактивных формах 32 часа										
Компетенции ПК-1, ПК-2										

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

- Текущий контроль: опрос студентов в начале каждого занятия, решение задач;
- Промежуточная аттестация: зачет.

Общая трудоемкость рабочей программы дисциплины составляет **72** академических часов / **2** зачетные единицы:

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

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

Работа с обучающимися в интерактивных формах составляет 32 часа.

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

Дисциплина представляет собой семестровый курс на 4-ом курсе физического факультета НГУ в восьмом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Промежуточная аттестация (в часах)
			Всего	Аудиторные часы		Сам. работа в течение семестра (не включая период сессии)	
				Лекции (кол-во часов)	Семинары (кол-во часов)		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Стандартизация	1	6	2	4		
2	Системная интеграция	2	6	2	4		
3	Модели разработки. Организация разработки.	3	6	2	4		
4	Проблема представления полученных результатов	4	6	2	4		
5	Общая структура диплома.	5-8	22	8	16	2	
6	Создание «Введения».	9-12	19	8	16	5	
7	Создание «Основной части».	13, 14	12	4	8	5	
8	Создание «Заключения».	15	6	2	4	6	
9	Презентация работы	16	7	2	4	4	
12	Зачет	17					2
	Итого:		72	16	32	22	2

Программа лекционных занятий (16 часа)

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

Программа практических занятий (32 часа)

Содержание практического занятия	Объем, 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	Объем, час
Подготовка к практическим занятиям.	22

5. Перечень учебной литературы

5.1. Основная литература

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.
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.

5.2. Дополнительная литература

1. Луцкер А. П. Авторское право в цифровых технологиях и СМИ / Науч. коммент. Серго А. // М.: КУДИЦ-ОБРАЗ. 2005. – 416 с.
2. Ребрик С. Б. Презентация: подготовка и проведение: 10 уроков. – М.: ЭКСМО, 2004. — 195 с.

6. Перечень учебно-методических материалов по самостоятельной работе обучающихся

- Коллинз Р. Пираты и политики в математике // Отечественные записки. 2002. № 7 (8) [URL: <http://www.strana-oz.ru/2002/7/piraty-i-politiki-v-matematike>]
- Кун Т. Структура научных революций / Пер.: Sainani K. Writing in the Sciences. Video Lectures // Stanford. 2013 [URL: <https://class.coursera.org/sciwrite-2012-001/lecture/index>]
- Куан Чой. Как опубликоваться в престижных журналах, 2002 [URL: <http://www.e-reading.link/book.php?book=1006591>]

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

Для освоения дисциплины используются следующие ресурсы:

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

7.1 Современные профессиональные базы данных

Не используются.

7.2. Информационные справочные системы

Не используются.

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

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

Использование специализированного программного обеспечения для изучения дисциплины не требуется.

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 и промежуточной аттестации по дисциплине

10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется в ходе семестра путем опроса студентов в начале каждого занятия на темы, рассмотренные на предыдущем занятии.

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

Работа во время защиты предполагается не только со стороны автора, но и со стороны слушателей. Поощряются острые вопросы, критические замечания, ремарки как по научной составляющей выполняемой работы и по ее представлению. Кроме подготовки и защиты презентаций, отчетные материалы включают формулировку темы, написание введения к работе (с показом актуальности исследования, цели, задач, ожидаемой новизны и практической ценности, структуры работы), тезисов по теме работы и развернутым критическим анализом существующих аналогов и прототипов с формулировкой требований к конечному результату, предполагают описание принятых системотехнических и архитектурных решений, а также, развернутое описание вопросов реализации и полученных результатов. Все занятия проводятся в интерактивной форме.

Промежуточная аттестация

Освоение компетенций оценивается согласно шкале оценки уровня сформированности компетенции. Положительная оценка –«зачет» по дисциплине выставляется в том случае, если заявленные компетенции ПК-1, ПК-2 сформированы не ниже порогового уровня в части, относящейся к формированию способности использовать специализированные знания в области использования языков описания аппаратуры в профессиональной деятельности.

Окончательная оценка работы студента в течение семестра происходит на зачете. Зачет проводится в конце семестра в сессию в устной форме. Вопросы подбираются таким образом, чтобы проверить уровень сформированности компетенций ПК-1, ПК-2.

Вывод об уровне сформированности компетенций принимается преподавателем.

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

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-1.1	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имеют место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. 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-1.2 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-1.3 ПК-2.3	Отсутствие владения материалом по темам/разделам дисциплины. Нет навыков в решении стандартных задач. Наличие грубых ошибок.	Имеется минимальный 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.

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.

Примерные вопросы к изучению:

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. Прием-сдаточные испытания. Особенности прием-сдаточных испытаний на критических производствах. Методики снижения рисков.

Вопросы к зачету:

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. Приемно-сдаточные испытания. Особенности приемно-сдаточных испытаний на критических производствах. Методики снижения рисков.

Задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации:

- составить пояснительную записку к проекту разработки системы автоматизации *;
- составить диаграмму Ганта к проекту разработки системы автоматизации *;
- обосновать требования к конечному продукту, сформулировать их и разработать программу и методику испытаний/технические условия для системы автоматизации *;
- определить программно-аппаратные средства реализации системы автоматизации *.

* – определяется темой выполняемой дипломной работы.

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»
по направлению подготовки 03.04.02 Физика
Профиль «Физическая информатика»**

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