

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



Согласовано  
 Декан ФФ Блинов В.Е.  
 подпись  
 «28» 08 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Технологии командной разработки программных систем**

направление подготовки: **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	Лабораторные занятия			Консультации	Зачет	Дифференцированный зачет	Экзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	108	32	48		20	6			2	
Всего 108 часов / 3 зачётные единицы, из них: - контактная работа 82 часов										
ПК-2										

Руководитель программы  
 д.ф.-м.н., проф.

С. В. Цыбуля

Новосибирск, 2024

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	3
3. Трудоемкость дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося .....	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного 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 и промежуточной аттестации по дисциплине.....	7
Приложение 1 Аннотация по дисциплине	
Приложение 2 Оценочные средства по дисциплине	

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-2.</b> Способность использовать специализированные знания в области физики при решении научных и практических задач в соответствии с профилем подготовки в зависимости от специфики объекта исследования	<b>ПК-2.2</b> 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><b>Знать:</b> методы организации работы коллектива</p> <p><b>Уметь:</b> Использовать знания в области физики и математики для формулировки ТЗ и постановки корректных задач для решения</p> <p><b>Владеть:</b> основными принципами управления рисков выполнения проекта</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии командной разработки программных систем» является одной из дисциплин по выбору по направлению подготовки **03.03.02 Физика, направленность «Физическая информатика»**. Учебный курс «Технологии командной разработки программных систем» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам общей базовой подготовки. Дисциплина дает студентам необходимые знания, навыки и предоставляет инструменты для выполнения проектов на стыке областей физики, математики и информационных технологий.

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

Трудоемкость дисциплины – 3 з.е. (108 часов)

Форма промежуточной аттестации: 6 семестр – дифференцированный зачет

№	Вид деятельности	Семестр
		6
1	Лекции, час	32
2	Практические занятия, час	48
3	Лабораторные занятия, час	-
4	Занятия в контактной форме, час, из них	82

5	из них аудиторных занятий, час	80
6	в электронной форме, час	-
7	консультаций, час	-
8	промежуточная аттестация, час	2
9	Самостоятельная работа, час	26
10	Всего, час	108

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

Лекции (32 часа)

Содержание лекции	Объем, час
<b>Лекция 1-2.</b> Системы контроля версий: виды VCS, CI/CD, trunk based development.	4
<b>Лекция 3-4.</b> Особенности работы с памятью в managed языках: сборщик мусора, value-типы и reference-типы, финализируемые объекты, упаковка value-типов, профилирование, тесты производительности (benchmarks).	4
<b>Лекция 5-6.</b> Генераторы кода: рефлексия, генерация на этапе компиляции, сквозная функциональность.	4
<b>Лекция 7-8.</b> Внедрение зависимостей (dependency injection): контейнеры, перехватчики, жизненный цикл зависимостей.	4
<b>Лекция 9.</b> Тестирование: TDD, юнит-тесты, интеграционные тесты, E2E-тесты, UI-тесты.	2
<b>Лекция 10-12.</b> Асинхронность async/await. Конкурентность. Параллелизм.	6
<b>Лекция 13-15.</b> Реактивное программирование: event broker, publisher, subscriber.	6
<b>Лекция 16.</b> Паттерны MVVM в контексте WPF приложений, MVP, MVC.	2

Практические занятия (48 часа)

Тема практического занятия	Объем, час
Настройка CI/CD для дальнейшей работы над проектом “Текстовый редактор”.	3
Оптимизация кода с использованием профилирования и бенчмарков.	3
Реализация собственного DI контейнера в рамках проекта “Текстовый редактор”.	9
Реализация брокера событий в рамках проекта “Текстовый редактор”.	9
Реализация системы логирования в качестве сквозной функциональности.	9
Написание основной логики текстового редактора.	6
Реализация пользовательского интерфейса текстового редактора с использованием WPF.	9

Проведение семинарских занятий осуществляется в форме практической подготовки, предусматривающей участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью в области информационных технологий, связанных с проведением научных и практических работ.

#### Самостоятельная работа студентов (26 часа)

Перечень занятий на СРС	Объем, час
Подготовка к занятиям.	20
Подготовка к дифференцированному зачету	6

### 5. Перечень учебной литературы

1. Рихтер, Джеффри CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 2.0 на языке C# : [пер. с англ.] / Джеффри Рихтер ; [пер. под общ. ред. А. Р. Врублевского] 2-е изд., испр. Москва : Русская Редакция ; Санкт-Петербург [и др.] : ПИТЕР, 2008 636 с. : ил. ; 24 см. (Мастер-класс) ISBN 978-5-7502-0348-2 ISBN 978-5-91180-303-2
2. Стэкер, Мэтью А. Разработка клиентских Windows-приложений на платформе Microsoft .NET Framework : [пер. с англ.] / Мэтью А. Стэкер, Стивен Дж. Стэйн, Тони Нортроп Москва : Русская Редакция ; Санкт-Петербург : ПИТЕР, 2008 XX, 602 с. : ил., табл. ; 24 см. + CD-ROM (Учебный курс Microsoft) ISBN 978-5-7502-0313-0
3. Джонсон, Глен Разработка клиентских веб-приложений на платформе Microsoft .NET Framework : официальное пособие для самоподготовки : экзамен 70-528 MCTS : [пер. с англ.] / Гленн Джонсон, Тони Нортроп Москва : Русская редакция ; Санкт-Петербург [и др.] : ПИТЕР, 2007 XX, 745 с. : ил., табл. ; 24 см. + 1 опт. электрон. диск (CD-ROM) (Учебный курс Microsoft) ISBN 978-5-7502-0316-1 ISBN 978-5-91180-833-4

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

4. Рихтер Д. CLR via C#. Программирование на платформе Microsoft .NET Framework 4.5 на языке C#. 4-е изд. (2022), 896 с.
5. Симан М., ван Дерсен С. Внедрение зависимостей на платформе .NET. 2-е издание (2021), 608 с.
6. Кокоса К. Управление памятью в .NET для профессионалов (2020), 800 с.

### 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;
- «Российская национальная платформа открытого образования» (<http://openedu.ru/>), edX ([www.edx.org](http://www.edx.org));
- Веб-страницы ведущих международных центров СИ.

Взаимодействие обучающегося с преподавателем (синхронное и (или) асинхронное) осуществляется через личный кабинет студента в ЭИОС, электронную почту.

## **7.2 Современные профессиональные базы данных:**

- Реферативно-поисковая база данных Reaxys (Elsevier)
- Реферативно-библиографическая база данных Scopus (Elsevier)
- Реферативно-библиографическая база данных Scifinder (Chemical Abstracts Service)
- Библиометрическая база данных Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.)
- База данных полнотекстовых научных журналов JSTOR.
- Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)
- Электронные ресурсы российской научной библиотеки eLibrary.ru
- Электронные ресурсы издательства American Chemical Society (ACS)
- Электронные ресурсы издательства Annual Reviews
- Электронные ресурсы Freedom Collection издательства Elsevier
- Электронные ресурсы издательства The Royal Society of Chemistry (RSC)
- Электронные ресурсы издательства Wiley

## **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 приложения для работы с документами и презентациями.

### **8.2 Информационные справочные системы**

Не используются.

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

Для реализации дисциплины используются специальные помещения:

- Учебные аудитории для проведения лекций, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;
- 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».

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**

Перечень результатов обучения по дисциплине и индикаторов их достижения представлен в разделе 1.

### **10.1 Порядок проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

#### ***Текущий контроль успеваемости:***

Текущий контроль успеваемости осуществляется контролем посещения занятий обучающимся и выполнения запланированных работ.

#### ***Промежуточная аттестация:***

Для успешного прохождения курса обучающиеся должны продемонстрировать знания методов организации работы коллектива, умения использовать знания в области физики и математики для формулировки ТЗ и постановки корректных задач для решения и владение основными принципами управления рисков выполнения проекта.

Итоговая аттестация по дисциплине проводится в устной форме путем ответов на вопросы, освещаемые во время учебных занятий.

Окончательная оценка работы студента в течение семестра происходит на дифференцированном зачёте.

Вывод об уровне сформированности компетенций принимается преподавателем. Положительная оценка ставится, когда все компетенции освоены не ниже порогового уровня. Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

### ***Описание критериев и шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине «Технологии командной разработки программных систем»***

Таблица 10.1

Код компетенции	Индикатор	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
<b>ПК-2.</b>	<b>ПК-2.2</b> Применяет теоретические	<b><u>Знать:</u></b>	Дифференцированный зачет.

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	методы организации работы коллектива	
	<b>Уметь:</b> Использовать знания в области физики и математики для формулировки ТЗ и постановки корректных задач для решения	Работа на практических занятиях при обсуждении типовых ошибок, затруднений, а также идей по решению задач рамках дисциплины.
	<b>Владеть:</b> основными принципами управления рисков выполнения проекта	Работа на практических занятиях при решении задач в рамках дисциплины.

Таблица 10.2

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p><b><u>Дифференцированный зачет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, отсутствие затруднений в объяснении процессов и явлений, а также при формулировке собственных суждений,</li> <li>– точность и корректность применения терминов и понятий,</li> <li>– наличие исчерпывающих ответов на дополнительные вопросы.</li> </ul> <p>При изложении ответа на вопрос(ы) преподавателя обучающийся мог допустить непринципиальные неточности.</p>	<i>Отлично</i>
<p><b><u>Дифференцированный зачет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, наличие затруднений в объяснении отдельных процессов и явления, а также при формулировке собственных суждений,</li> <li>– точность и корректность применения терминов и понятий при наличии незначительных ошибок,</li> <li>– наличие полных ответов на дополнительные вопросы с возможным присутствием ошибок.</li> </ul>	<i>Хорошо</i>
<p><b><u>Дифференцированный зачет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретический и фактический материал в слабой степени подкреплён ссылками на научную литературу и источники,</li> <li>– частичное понимание и неполное изложение причинно-следственных связей,</li> <li>– самостоятельность и осмысленность в изложении материала, наличие ошибок в логике и аргументации, в объяснении процессов и явлений, а также затруднений при формулировке собственных суждений,</li> <li>– корректность применения терминов и понятий, при наличии незначительных ошибок,</li> <li>– наличие неполных и/или содержащих существенные ошибки ответов на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<i>Удовлетворительно</i>

<p><b><u>Дифференцированный зачет:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фрагментарное и недостаточное представление теоретического и фактического материала, не подкрепленное ссылками на научную литературу и источники,</li> <li>– непонимание причинно-следственных связей,</li> <li>– отсутствие осмысленности, структурированности, логичности и аргументированности в изложении материала,</li> <li>– грубые ошибки в применении терминов и понятий,</li> <li>– отсутствие ответов на дополнительные вопросы.</li> </ul>	<p><i>Неудовлетворительно</i></p>
--	-----------------------------------

***Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения***

**Вопросы для самостоятельного изучения и примеры задач для решения:**

- Типы систем контроля версий и их выбор в зависимости от условий использования.
- Особенности разработки ПО в языках с автоматическим управлением памятью.
- Плюсы и минусы применения рефлексии при генерации кода.
- Жизненный цикл зависимостей.
- Методы и инструменты для автоматического тестирования ПО.
- Основные методы и инструменты для реализации пользовательского интерфейса.

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

Оценочные материалы по промежуточной аттестации (приложение 2), предназначенные для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям СУОС, хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном и электронном виде.



**Аннотация рабочей программы дисциплины  
«Технологии командной разработки программных систем»**

Программа дисциплины «Технологии командной разработки программных систем» составлена в соответствии с требованиями СУОС 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 кафедрой автоматизации физико-технических исследований физического факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (НГУ) для обучающихся магистратуры.

Цель дисциплины – обучение студентов технологиям командной разработки программных систем.

Дисциплина нацелена на формирование у обучающихся профессиональной компетенции:

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы	Результаты обучения по дисциплине
<p><b>ПК-2.</b> 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>	<p><b>ПК-2.2</b> 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><b><u>Знать:</u></b> методы организации работы коллектива</p> <p><b><u>Уметь:</u></b> Использовать знания в области физики и математики для формулировки ТЗ и постановки корректных задач для решения</p> <p><b><u>Владеть:</u></b> основными принципами управления рисками выполнения проекта</p>

Курс рассчитан на один семестр. Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов и дифференцированный зачет.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля:

Текущий контроль успеваемости: контроль посещения занятий обучающимся и выполнения запланированных работ.

Промежуточная аттестация: дифференцированный зачёт.

Общая трудоемкость рабочей программы дисциплины составляет **108** академических часов / 3 зачетные единицы.