Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич
Должность: врио ректора
Дата подписания: 09.07.2025 15:27:18
Уникальный программный ключ:
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:
Руководитель ООП
С.М.Дудаков
«08» 2021 г.

Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

Программная инженерия

Направление подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки

Прикладная информатика в экономике

Для студентов IV курса
очная форма

Составитель: к.т.н. Д.В. Щетинин

Тверь, 2021

I. Аннотация

1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является освоение теоретических и практических аспектов построения сложных программных систем с использованием инженерных методов и подходов.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение теоретических основ построения программных систем
- освоение современных методов и технологий построения программного обеспечения
- формирование умений и навыков, необходимых на всех этапах разработки программного обеспечения: анализа предъявляемых требований, проектирования и формирования архитектуры, программной реализации, тестирования и т.д.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к разделу «Информатика и информационно-коммуникационные технологии».

Для изучения дисциплины необходимы знания по основам программирования, в том знания теоретических основ и навыками практического применения объектного программирования (концепция организации вычислений через посылку сообщений, принципы самоподобия, полиморфизма, инкапсуляции, наследования и т.д.), владеть одним из объектно-ориентированных языков программирования: Smalltalk (желательно), Ruby, Python, Java, C#, Javascript, C++ и т.д.; обладать теоретическими и практическими знаниями в области моделирования и представления информации, разработки баз данных на основе реляционной модели.

Полученные знания в последующем используются при выполнении выпускной квалификационной работы, обучении в магистратуре, а также в дальнейшей трудовой деятельности.

3. Объем дисциплины: 2 зачетных единицы, 72 академических часов, **в том числе:**

контактная аудиторная работа: лекции 20 часов, лабораторные занятия 20 часов, в том числе практическая подготовка 0 часов;

контактная внеаудиторная работа: контроль самостоятельной работы ___--____, в том числе курсовая работа ____--___;

самостоятельная работа: 32 часа, в том числе контроль 0.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил, а также в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	ОПК-4.1 Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла ОПК-4.2 Участвует в управлении проектами информационных систем ОПК-4.3 Разрабатывает техническую документацию
ОПК-8 Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	ОПК-8.1 Знает основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы ОПК-8.2 Осуществляет организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы ОПК-8.3 Владеет навыками составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла

5. Форма промежуточной аттестации и семестр прохождения – зачет, 8 семестр.

6. Язык преподавания русский**.**

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

Учебная программа – наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)					Самостоятельная работа, в том числе Контроль (час.)
		Лекции		Лабораторные занятия		Контроль самостоятельной работы (в том числе курсовая работа)	
		всего	в т.ч. практическая подготовка	всего	в т.ч. практическая подготовка		
Введение в проблематику разработки сложных программных систем. Обзор подходов к организации разработки	2	1		1			0
«Тяжеловесные» методы разработки и Agile-технологии	4	1		1			2
Анализ требований	4	1		1			2
Понятие архитектуры программного обеспечения и ее роль	7	2		2			3
Роль языка и среды в процессе разработки программного обеспечения	4	1		1			2
Методология Test-Driven Development	10	2		2			6
«Классическая» TDD и мок-объекты (BDD)	12	4		4			4

Синтез «классической» TDD и BDD в единый процесс разработки	17	6		6			5
Практическая разработка программной системы	12	2		2			8
ИТОГО	72	20	0	20	0		32

III. Образовательные технологии

Учебная программа – наименование разделов и тем *(в строгом соответствии с разделом II РПД)*	Вид занятия	Образовательные технологии
Введение в проблематику разработки сложных программных систем. Обзор подходов к организации разработки	Лекции, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Написание программ
«Тяжеловесные» методы разработки и Agile-технологии	Лекции, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Написание программ
Анализ требований	Лекции, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Написание программ
Понятие архитектуры программного обеспечения и ее роль	Лекции, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Написание программ
Роль языка и среды в процессе разработки программного обеспечения	Лекции, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Написание программ
Методология Test-Driven Development	Лекции, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Написание программ
«Классическая» TDD и мок-объекты (BDD)	Лекции, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Написание программ

Синтез «классической» TDD и BDD в единый процесс разработки	Лекции, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Написание программ
Практическая разработка программной системы	Лекции, лабораторные работы	1. Изложение теоретического материала 2. Написание программ

Преподавание учебной дисциплины строится на сочетании лекций, лабораторных работ и различных форм самостоятельной работы студентов. В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: традиционные лекции, написание рефератов, выполнение индивидуальных заданий в рамках самостоятельной работы.

Дисциплина предусматривает подготовку докладов и выполнение письменных домашних заданий.

IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации

ОПК-4.1 Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла

ОПК-4.2 Участвует в управлении проектами информационных систем

Типовые контрольные задания	**Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания**
Что такое рефакторинг? Приведите несколько примеров.	Правильность и полнота ответа 4 балла
Перечислите недостатки представленного программного кода и предложите способы их устранения	Правильность и полнота ответа 7 баллов
Проведите рефакторинг представленного программного кода с использованием средств автоматизации	Правильность рефакторинга 9 баллов

ОПК-4.3 Разрабатывает техническую документацию

Типовые контрольные задания	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
В чем отличия agile-методологии от «классической» (водопадной) модели разработки программных систем?	Правильность ответа 4 балла
Каким образом вы отреагируете на представленные изменения требований при заданном дизайне программной системы?	Обоснованность представленного решения 7 баллов
Реализуйте необходимые модификации программной системы для реализации представленных изменений в требованиях	Соответствие представленным требованиям и качество реализации 9 баллов

ОПК-8.1 Знает основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы
ОПК-8.2 Осуществляет организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы

Типовые контрольные задания	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
Жизненный цикл программной системы	Правильность и полнота ответа 2 балла
Спроектируйте программную систему по представленным требованиям	Соответствие представленного проекта заданным требованиям 3 балла

Реализуйте программную систему по представленным требованиям	Соответствие программной системы представленным требованиям, качество реализации 5 баллов

ОПК-8.3 Владеет навыками составления плановой и отчетной документации по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла

Типовые контрольные задания	**Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания**
Изложите принципы методологии Test-Driven Development	Полнота ответа 3 балла
Реализуйте представленный сценарий работы системы с помощью методологии Test-Driven Development	Соответствие программной реализации представленному сценарию 5 баллов
Реализуйте программную систему по представленной спецификации с помощью методологии Test-Driven Development	Работающая система, ее соответствие выдвинутым требованиям, качество реализации 42 балла

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1) Рекомендуемая литература

а) **Основная литература:**

1. Мейер, Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Б. Мейер. - 2-е изд., испр. - М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 286 с. : ил.; [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429034

2. Антамошкин, О.А. Программная инженерия. Теория и практика: учебник / О.А. Антамошкин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. - 247 с. : ил., табл., схем. - Библиогр.: с. 240. - ISBN 978-5-7638-2511-4 [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363975

3. Программная инженерия: учебное пособие / Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет»; сост. Т.В. Киселева. - Ставрополь: СКФУ, 2017. - Ч. 1. - 137 с.: ил. - Библиогр. в кн. ; [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467203

Дополнительная литература:

1. Смирнов, А. А. Прикладное программное обеспечение : учебное пособие : [16+] / А. А. Смирнов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 358 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457616

2. Вылегжанина, А.О. Информационно-технологическое и программное обеспечение управления проектом: учебное пособие / А.О. Вылегжанина. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2015. - 429 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-4462-1; [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362892

Гунько, А.В. Системное программное обеспечение: конспект лекций / А.В. Гунько. - Новосибирск: НГТУ, 2011. - 138 с. - ISBN 978-5-7782-1670-9; [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228965

2) Программное обеспечение

Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 46 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	
Adobe Acrobat Reader DC - Russian	бесплатно
Apache Tomcat 8.0.27	бесплатно
Cadence SPB/OrCAD 16.6	Государственный контракт на поставку лицензионных программных продуктов 103 - ГК/09 от 15.06.2009
GlassFish Server Open Source Edition 4.1.1	бесплатно
Google Chrome	бесплатно
Java SE Development Kit 8 Update 45 (64-bit)	бесплатно
JetBrains PyCharm Community Edition 4.5.3	бесплатно
JetBrains PyCharm Edu 3.0	бесплатно
Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Акт на передачу прав ПК545 от 16.12.2022
Lazarus 1.4.0	бесплатно
Mathcad 15 M010	Акт предоставления прав ИС00000027 от 16.09.2011

MATLAB R2012b	Акт предоставления прав № Us000311 от 25.09.2012
Многофункциональный редактор ONLYOFFICE бесплатное ПО	бесплатно
ОС Linux Ubuntu бесплатное ПО	бесплатно
MiKTeX 2.9	бесплатно
MSXML 4.0 SP2 Parser and SDK	бесплатно
NetBeans IDE 8.0.2	бесплатно
NetBeans IDE 8.2	бесплатно
Notepad++	бесплатно
Oracle VM VirtualBox 5.0.2	бесплатно
Origin 8.1 Sr2	договор №13918/M41 от 24.09.2009 с ЗАО «СофтЛайн Трейд»
Python 3.1 pygame-1.9.1	бесплатно
Python 3.4 numpy-1.9.2	бесплатно
Python 3.4.3	бесплатно
Python 3.5.1 (Anaconda3 2.5.0 64-bit)	бесплатно
WCF RIA Services V1.0 SP2	бесплатно
WinDjView 2.1	бесплатно
R Studio	бесплатно
Anaconda3 2019.07 (Python 3.7.3 64-bit)	бесплатно

б) Свободно распространяемое программное обеспечение

3) Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. **ЭБС «ZNANIUM.COM»** www.znanium.com;
2. **ЭБС «Университетская библиотека онлайн»** https://biblioclub.ru/;
3. **ЭБС «Лань»** http://e.lanbook.com.

Виртуальная образовательная среда ТвГУ (http://moodle.tversu.ru)
Научная библиотека ТвГУ (http://library.tversu.ru)

4) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-университет http://www.intuit.ru

1. Мацяшек Л.А. Практическая программная инженерия на основе учебного примера [Электронный ресурс] – 2-е изд. (эл.) / Мацяшек Л.А. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012 – 956 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=214201
2. Гагарина Л. Г., Кокорева Е.В., Виснадул Б.Д. Технология разработки программного обеспечения [Электронный ресурс] / Гагарина Л. Г., Кокорева Е.В., Виснадул Б.Д – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2013. – 400 с. – Режим доступа: http://www.znanium.com/bookread.php?book=389963

VI. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Важной составляющей данного раздела РПД являются требования к рейтинг-контролю с указанием баллов, распределенных между модулями и видами работы обучающихся.

Максимальная сумма баллов по учебной дисциплине, заканчивающейся экзаменом, по итогам семестра составляет 60 баллов (30 баллов - 1-й модуль и 30 баллов - 2-й модуль).

Обучающемуся, набравшему 40–54 балла, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в рейтинговой ведомости учета успеваемости и зачетной книжке может быть выставлена оценка «удовлетворительно».

Обучающемуся, набравшему 55–57 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премиальные баллы» может быть добавлено 15 баллов и выставлена экзаменационная оценка «хорошо».

Обучающемуся, набравшему 58–60 баллов, при подведении итогов семестра (на последнем занятии по дисциплине) в графе рейтинговой ведомости учета успеваемости «Премиальные баллы» может быть добавлено 27 баллов и выставлена экзаменационная оценка «отлично». В каких-либо иных случаях добавление премиальных баллов не допускается.

Обучающийся, набравший до 39 баллов включительно, сдает экзамен.

Распределение баллов по модулям устанавливается преподавателем и может корректироваться.

Целью проведения практических занятий и выполнения лабораторных работ является не только освоение тех или иных технологий и приемов программирования, но и выработка навыков самостоятельной профессиональной деятельности, включая постановку и формализацию задачи, анализ требований, выбор технологий, платформ и программного обеспечения, составление плана работ, собственно разработку и отладку программного обеспечения, документирование и анализ полученных результатов с целью определения путей дальнейшего развития.

При подготовке к лабораторным занятиям может использоваться представленная учебная литература, но особо приветствуется самостоятельный поиск по материалам, представленным в Internet, и выбор наиболее полезной информации

— навыки, которые в современных условиях особенно необходимы специалисту в области информационных технологий.

Самостоятельная работа по данному курсу предполагает:

- Изучение предлагаемых материалов
- Поиск, выбор и подробное изучение дополнительных материалов
- Подготовку докладов
- Подготовку к обсуждению на семинарах
- Выполнение практического задания
- Написание рефератов

Самостоятельной работе студентов в рамках данного курса отводится весьма существенная, даже ключевая роль. В современных условиях, для специалиста в области информационных технологий на первый план выходят уже не только и не столько знание конкретных программных технологий и средств, но умение в краткие сроки самостоятельно осваивать новые. На развитие в том числе и этих навыков ориентирован данный курс.

В ходе проведения семинаров, студенты делают доклады и участвуют в их обсуждении.

Упор делается на моделирование реальной обстановки в коллективах разработчиков информационных систем с целью формирования и укрепления навыков совместной работы. Учащиеся должны уметь выделять

сложные и неоднозначные проблемы, четко и понятно формулировать их при вынесении на общее обсуждение с целью получения помощи как стороны преподавателя (выполняющего роль технического руководителя проекта), так и со стороны других учащихся (коллег). При этом готовиться к такого рода обсуждениям должен не только основной докладчик, но и все участники — для того, чтобы оказать помощь в решении поставленных проблем.

Работа над практическим заданием связана с выполнением прямых профессиональных обязанностей — созданием программной информационной системы. Здесь затрагиваются все виды деятельности, с которыми придется

столкнуться в реальной работе: постановка и формализация задачи, анализ, выделение вариантов использования, разработка архитектуры, проектирование отдельных подсистем, планирование, реализация программного кода, тестирование и отладка, сопровождение и документирование, анализ проделанной работы и полученных результатов.

Последний пункт — анализ результатов и своей деятельности — является важнейшей составляющей профессионального роста. Написание рефератов и подготовка докладов («отчетов») по проделанной работе, которые должны включать такого рода анализ, призваны помочь учащемуся сформировать необходимые для этого навыки.

Полученные знания оцениваются по результатам выполнения практических задач, по подготовленным учащимися рефератам и докладам, а также по ответам на зачете.

Вопросы к зачету

1. Жизненный цикл ПО. Содержание основных этапов жизненного цикла ПО.
2. Тяжеловесные и легковесные методологии разработки ПО.
3. Основные характеристики методологий разработки ПО.
4. Характеристики эффективных требований к ПО.
5. Основные методы выявления требований к ПО.
6. Виды архитектуры ПО.
7. Основные принципы юзабилити ПО.
8. Методы верификации и тестирования программ и систем.
9. Стандарты качества в области разработки ПО.
10. Основные принципы проектного управления при разработке ПО.
11. Определение программной инженерии.
12. Место программной инженерии среди других дисциплин, связанных с созданием программного обеспечения.
13. Ключевые отличия программной инженерии (software engineering) от информатики (computer science), от других инженерий.
14. Стандарт SWEBOK: области знаний (компетенций) программного инженера.
15. Понятие жизненного цикла программного обеспечения.
16. Основные модели жизненного цикла программного обеспечения.
17. Основные методологии жизненного цикла программного обеспечения
18. Схема Захмана: основные характеристики

19. Диаграммы потоков данных. Нотации Йордана-Демарко и Гейна-Сарсона.
20. Основные характеристики набора требований к ПО
21. Продуктивные свойства отдельного требования к ПО
22. Ключевые атрибуты требований
23. Диаграмма вариантов использования (use case): основные характеристики
24. Понятие и определение архитектуры ПО
25. Основные этапы архитектурного проектирования ПО
26. Модели архитектуры на этапе структурирования ПО
27. Модели архитектуры на этапе определения принципов управления работой ПО
28. Модели архитектуры на этапе модульной композиции ПО
29. Виды диаграмм UML
30. Понятие Usability ПО
31. Факторы, влияющие на принципы Usability ПО
32. Принципы Usability ПО: краткая характеристика
33. Описание процесса тестирования ПО
34. Классификация видов тестирования ПО
35. Понятие «управления проектом»
36. Основные характеристики «проекта»
37. PMBOK: 9 областей управленческих знаний
38. Ролевая модель организации проектных команд
39. Модели управления командой. Критерии выбора оптимальной модели
40. Определение качества ПО
41. Характеристики и атрибуты качественного ПО
42. Стандарт ISO9000. TQM - фундаментальные требования к организациям-разработчикам ПО
43. Пять уровней зрелости модели CMM. Характеристика уровней.

VII. Материально-техническое обеспечение

Для аудиторной работы

Учебная аудитория № 308 (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Набор учебной мебели, экран проектор.
Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 4б (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер, экран, проектор, кондиционер.

Для самостоятельной работы

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: Компьютерный класс факультета прикладной математики и кибернетики № 4б (170002, Тверская обл., г.Тверь, Садовый переулок, д.35)	Компьютер, экран, проектор, кондиционер.

VIII. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины

№ п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания кафедры, утвердившего изменения
1.	3. Объем дисциплины	Выделение часов на практическую подготовку	От 29.10.2020 года, протокол № 3 ученого совета факультета
2.	II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	Выделение часов на практическую подготовку	От 29.10.2020 года, протокол № 3 ученого совета факультета
3.	3. Объем дисциплины. II. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	Изменения в учебные планы и обновление рабочих программ практик, рабочих программ дисциплин в части включения часов практической подготовки.	Решение научно-методического совета (протокол №1 от 09.09.2020 г.).
4.	4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения	Изменения в учебные планы и в рабочие программы дисциплин, формирующих новые/измененные	Решение научно-методического совета (протокол №6 от 02.06.2021 г.)

	образовательной программы	компетенции в соответствии с приказом Минобрнауки России от 26.11.2020 г. №1456.	
5	I. Аннотация. IV. Оценочные материалы для проведения текущей и промежуточной аттестации	Изменения в учебные планы и в рабочие программы дисциплин, формирующих новые/ измененные компетенции в соответствии с приказом Минобрнауки России от 26.11.2020 г. № 1456	Протокол № 7 заседания ученого совета от 30.12.2021 года
6	V. Учебно-методическое и информационное обеспечение, необходимое для проведения практики 2) Программное обеспечение	Внесены изменения в программное обеспечение	От 29.09.2022 года, протокол № 2 ученого совета факультета
7	VII. Материально-техническое обеспечение	Внесены изменения в материально-техническое обеспечение аудиторий	От 29.09.2022 года, протокол № 2 ученого совета факультета
8	VII. Материально-техническое обеспечение	Внесены изменения в материально-техническое обеспечение аудиторий	От 22.08.2023 г., протокол № 1 заседания ученого совета факультета