

ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ  
КАФЕДРА КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

ОДОБРЕНО НТС ЛАПЛАЗ

Протокол № 3

от 30.08.2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ТЕХНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 01.04.02 Прикладная математика и  
информатика

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки/В	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экс./зач./КР/КП
2	2	72	15	15	0		42	0	3
Итого	2	72	15	15	0	0	42	0	

## АННОТАЦИЯ

В курсе рассматриваются основы программной инженерии в соответствии со SWEBOOK (Software Engineering Body of Knowledge) системой стандартов и рекомендаций подготовленной комитетом Software Engineering Coordinating Committee (Координационный комитет по инжинирингу программного обеспечения), а так же сообществом IEEE Computer Society (Сообщество по разработке стандартов IEEE). Основное внимание уделяется теоретическим и практическим аспектам построения сложных программных систем.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины является изучение основных принципов построения сложных программных систем.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного усвоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения дисциплин.

Изучение данной дисциплины необходимо для выполнения НИР, прохождения практик и защиты магистерской диссертации.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--------------------------------	--

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
	научно-исследовательский		
Разработка и внедрение наукоемкого программного обеспечения.	Математическое обеспечение программных комплексов, математические алгоритмы, современные языки, методы и технологии	ПК-2 [1] - способен к разработке и внедрению наукоемкого программного обеспечения, способствующего решению передовых	З-ПК-2[1] - Знать текущее положение современных научных достижений, современные математические методы и

	<p>программирования, высокопроизводительные вычислительные ресурсы и кластеры, системы сбора, анализа и обработки данных, методики и подходы к разработке программного обеспечения.</p>	<p>задач науки и техники на основе современных математических методов и алгоритмов</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.017</p>	<p>алгоритмы для разработки наукоемкого программного обеспечения. ; У-ПК-2[1] - Уметь применять современные математические методы и алгоритмы для разработки наукоемкого программного обеспечения.; В-ПК-2[1] - Владеть навыками разработки и внедрения наукоемкого программного обеспечения.</p>
<b>производственно-технологический</b>			
<p>Разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений программного обеспечения на основе технического задания, в том числе разработка и исследование алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации новых целостных программных комплексов или их отдельных элементов</p>	<p>Прикладные интернет-технологии; языки программирования; алгоритмы, библиотеки и пакеты программ, продукты системного и прикладного программного обеспечения; системное и прикладное программное обеспечение; техническая документация; математические и вычислительные алгоритмы.</p>	<p>ПК-6 [1] - способен к проектированию и разработке наукоемкого программного обеспечения на основе технического задания</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.001, 06.003, 06.017</p>	<p>З-ПК-6[1] - Знать основные цели и задачи проектирования и разработки наукоемкого программного обеспечения на основе технического задания. ; У-ПК-6[1] - Уметь разрабатывать наукоемкое программное обеспечение на основе технического задания.; В-ПК-6[1] - Владеть навыками разработки и проектирования наукоемкого программного обеспечения на основе технического задания.</p>

организационно-управленческий			
Разработка процедур и процессов управления качеством производственной деятельности, связанной с созданием и использованием систем информационных технологий; управление проектами/подпроектами, планирование производственных процессов и ресурсов, анализа рисков, управление командой проекта	Научно-исследовательские и прикладные проекты, невправленные на разработку наукоемкого программного обеспечения, развитие новых математических методов, моделей и алгоритмов. систем информационных технологий и т.п.	ПК-7 [1] - способен управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта в области прикладной математики и информационных технологий  <i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016, 06.017	З-ПК-7[1] - Знать основные цели и задачи планирования научно-исследовательской деятельности, основы анализа рисков проекта в области прикладной математики и информационных технологий. ; У-ПК-7[1] - Уметь управлять проектами, планировать научно-исследовательскую деятельность, анализировать риски, управлять командой проекта в области прикладной математики и информационных технологий. ; В-ПК-7[1] - Владеть навыками управления проектами, планирования научно-исследовательской деятельности и анализа рисков в области прикладной математики и информационных технологий.
нормативно-методический			
Разработка корпоративной технической политики в развитии корпоративной инфраструктуры информационных технологий, участие в	Корпоративные приложения, информационная инфраструктура, технические политики; системное прикладное и наукоемкое программное	ПК-8 [1] - способен разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации	З-ПК-8[1] - Знать основные цели и задачи, особенности содержания корпоративных стандартов и

<p>разработке корпоративных стандартов и профилей функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры.</p>	<p>обеспечение.</p>	<p>приложений, систем, информационной инфраструктуры</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, 06.019</p>	<p>профилей функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры. ; У-ПК-8[1] - Уметь разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры.; В-ПК-8[1] - Владеть навыками разработки корпоративных стандартов и профилей функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры.</p>
--	---------------------	---	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практ. (семинары )/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
1	<p><i>2 Семестр</i></p> <p>Вводная часть. Что такое SWEBOOK</p>	1-5	5/5/0		10	КИ-5	3-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, 3-ПК-6, У-

							ПК-6, В- ПК-6, З-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, З-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8
2	Жизненный цикл программного обеспечения. Модели. Проектирование программного обеспечения.	6-10	5/5/0		20	КИ-10	З-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, З-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, З-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, З-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8
3	Основные, вспомогательные и организационные процессы жизненного цикла ПО. Разработка сложных программных систем	11-15	5/5/0		40	КИ-15	З-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, З-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, З-ПК-

							7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		15/15/0		70		
	<b>Контрольные мероприятия за 2 Семестр</b>				30	3	3-ПК- 2, У- ПК-2, В- ПК-2, 3-ПК- 6, У- ПК-6, В- ПК-6, 3-ПК- 7, У- ПК-7, В- ПК-7, 3-ПК- 8, У- ПК-8, В- ПК-8

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
КИ	Контроль по итогам
З	Зачет

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недел	Темы занятий / Содержание	Лек.,	Пр./сем.	Лаб.,
-------	---------------------------	-------	----------	-------

и		час.	, час.	час.
	<i>2 Семестр</i>	15	15	0
<b>1-5</b>	<b>Вводная часть. Что такое SWEБОК</b>	5	5	0
1 - 5	<b>Вводная часть. Что такое SWEБОК.</b> Вводная часть. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99, ГОСТ Р ИСО/МЭК 15271- Жизненный цикл программного обеспечения. Модели. Проектирование программного обеспечения. Процессы жизненного цикла ПО, место и роль процесса разработки ПО. Модели жизненного цикла: каскадная, инкрементная, эволюционная. Клиентские сценарии, встраивание сценариев в веб - страницы. Конструирование и тестирование программного обеспечения.	Всего аудиторных часов		
		5	5	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>6-10</b>	<b>Жизненный цикл программного обеспечения. Модели. Проектирование программного обеспечения.</b>	5	5	0
6 - 10	<b>Жизненный цикл программного обеспечения. Модели. Проектирование программного обеспечения.</b> Сопровождение программного обеспечения (Software Maintenance). Основы сопровождения программного обеспечения (Software Maintenance Fundamentals). Определения и терминология (Definitions and Terminology). Эволюция программного обеспечения (Evolution of Software). Конфигурационное управление (Software Configuration Management). Работы по конфигурационному управлению программного обеспечения. Управление программной инженерией (Software Engineering Management).	Всего аудиторных часов		
		5	5	0
		Онлайн		
		0	0	0
<b>11-15</b>	<b>Основные, вспомогательные и организационные процессы жизненного цикла ПО. Разработка сложных программных систем</b>	5	5	0
11 - 15	<b>Основные, вспомогательные и организационные процессы жизненного цикла ПО. Разработка сложных программных систем по SWEБОК.</b> Основные, вспомогательные и организационные процессы жизненного цикла ПО. Разработка сложных программных систем. Процесс разработки ПО согласно ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99. Работы в рамках процесса разработки. Взаимосвязь процесса разработки с другими процессами. Подготовка процесса разработки. Процесс документирования. Техническое задание на проектирование программных систем. Основы метода анализа иерархий как одного из способов количественной оценки показателей системы. Анализ требований к системе. Проектирование системной архитектуры. Анализ требований к программным средствам. Процесс совместного анализа. Проектирование программной архитектуры. Современные архитектуры программных систем и их компонентов, MVC-архитектура. Анализ требований к системе, взаимодействие с пользователями системы, типовые методики: интервьюирование, анкетирование, мозговой штурм, раскадровки, прототипирование. Выявление показателей качества	Всего аудиторных часов		
		5	5	0
		Онлайн		
		0	0	0

	<p>разрабатываемой системы. Техническое проектирование программных средств. Программирование и тестирование. Сборка программных средств. Квалификационные испытания программных средств. Сборка системы, квалификационные испытания системы. Ввод в действие и обеспечение приемка. Зрелость процессов разработки ПО. Технологическое проектирование ПО: восходящее, нисходящее, объектно-ориентированное, Rational Unified Process (RUP), экстремальное программирование (XP), методология SCRUM. Надежность ПО. Тестирование ПО. Способы и методы тестирования. Процессы сопровождения, переноса и снятия с эксплуатации программного обеспечения.</p>			
--	--	--	--	--

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

#### ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
1 - 5	<b>SWEBOK</b> SWEBOK
6 - 10	<b>Жизненный цикл программного обеспечения. Модели. Проектирование программного обеспечения.</b> Жизненный цикл программного обеспечения. Модели. Проектирование программного обеспечения.
11 - 15	<b>Основные, вспомогательные и организационные процессы жизненного цикла ПО. Разработка сложных программных систем по SWEBOK.</b> Основные, вспомогательные и организационные процессы жизненного цикла ПО. Разработка сложных программных систем по SWEBOK.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При чтении лекционного материала используется электронное сопровождение курса: справочно-иллюстративный материал воспроизводится и озвучивается в аудитории с использованием проектора и переносного компьютера в реальном времени. Электронный

материал доступен студентам для использования и самостоятельного изучения на сайте кафедры.

На сайте кафедры также находится методический и справочный материал, необходимый для проведения лабораторного практикума по курсу.

Лабораторный практикум проводится по расписанию в дисплейном классе одновременно для группы студентов, работающих в интерактивном режиме. Допустимо выполнение лабораторных работ в составе локальной сети кафедры или в удаленном режиме, используя Интернет.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационное мероприятие (КП 1)
ПК-2	З-ПК-2	З, КИ-5, КИ-10, КИ-15
	У-ПК-2	З, КИ-5, КИ-10, КИ-15
	В-ПК-2	З, КИ-5, КИ-10, КИ-15
ПК-6	З-ПК-6	З, КИ-5, КИ-10, КИ-15
	У-ПК-6	З, КИ-5, КИ-10, КИ-15
	В-ПК-6	З, КИ-5, КИ-10, КИ-15
ПК-7	З-ПК-7	З, КИ-5, КИ-10, КИ-15
	У-ПК-7	З, КИ-5, КИ-10, КИ-15
	В-ПК-7	З, КИ-5, КИ-10, КИ-15
ПК-8	З-ПК-8	З, КИ-5, КИ-10, КИ-15
	У-ПК-8	З, КИ-5, КИ-10, КИ-15
	В-ПК-8	З, КИ-5, КИ-10, КИ-15

## Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	Оценка по 4-ех балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоению учебной дисциплины
90-100	5 – «отлично»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в

			ответе материал монографической литературы.
85-89	4 – «хорошо»	В	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		С	
70-74		Д	
65-69	3 – «удовлетворительно»	Е	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.
60-64			
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	Ф	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 С38 Основы разработки программного обеспечения на примере языка Си : учебник, Москва: Национальный открытый университет "ИНТУИТ", 2013
2. ЭИ Е90 Система управления версиями GIT : учебное пособие, Москва: НИЯУ МИФИ, 2014
3. ЭИ Ф60 Основы объектно-ориентированного программирования : лабораторный практикум, К. Г. Финогенов, Москва: МИФИ, 2008

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Г91 Объектно-ориентированные методы : принципы и практика, И. Грэхем, М. [и др.]: Вильямс, 2004

### ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

### LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

### **1. Указания для прослушивания лекций**

Перед началом занятий ознакомиться с учебным планом и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. На каждой лекции следует задавать вопросы как по материалу текущей лекции, так и по ранее прочитанным лекциям.

При изучении лекционного материала обязательно следует сопоставлять его с материалом семинарских и лабораторных занятий.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и материалами из сети Internet.

### **2. Указания по выполнению самостоятельной работы**

Получить у преподавателя задание и список рекомендованной литературы.

Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ**

### **1. Указания для проведения лекций**

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса. Дать перечень рекомендованной основной литературы и вновь появившихся литературных источников.

Перед изложением текущего лекционного материала кратко напомнить об основных выводах по материалам предыдущей лекции.

Внимательно относиться к вопросам студентов и при необходимости давать дополнительные более подробные пояснения.

Периодически освещать на лекциях наиболее важные вопросы лабораторного практикума, вызывающие у студентов затруднения.

В середине семестра (ориентировочно после 8-й лекции) обязательно провести контроль знаний студентов по материалам всех прочитанных лекций.

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Давать рекомендации студентам для подготовки к очередным лабораторным работам.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

Автор(ы):

Шурыгин Виктор Александрович, к.т.н.

Рецензент(ы):

Васильев Н.П.