

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИНАНСОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
КАФЕДРА ФИНАНСОВОГО МОНИТОРИНГА

ОДОБРЕНО УМС ИФТЭБ

Протокол № 545-2/1

от 28.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРОГРАММ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 38.04.05 Бизнес-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, экз./зач./КР/КП
2	4	144	14	26	0		68	0	Э
Итого	4	144	14	26	0	0	68	0	

АННОТАЦИЯ

Курс посвящен изучению технологий и средств разработки объектно-ориентированных программных систем.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- ознакомление студентов с одной из важнейших областей ИТ – технологиями разработки программных систем;
- изучение этапов разработки программных систем;
- освоение принципов разработки объектно-ориентированных программных систем.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина опирается на компетенции, знания и навыки, полученные студентами на предшествующем уровне образования при освоении программы бакалавриата, а также при изучении дисциплин «Управление жизненным циклом информационно-аналитических систем», «Теоретические основы информатики». В свою очередь, знание технологии проектирования программ необходимо при изучении таких дисциплин, как «Технология проектирования программ», «Информационные технологии и системы управления проектами. Корпоративная система управления проектами на основе Primavera и Microsoft Project», «Разработка интернет-приложений», «Специальные технологии баз данных и информационных систем», при прохождении производственной практики (НИР), а также для подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР).

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
проектный			
Подготовка заданий и разработка проектных решений, методических и	Информационные и программно-аппаратные комплексы в бизнес-	ПК-4 [1] - Способен осуществлять планирование, проектирование,	3-ПК-4[1] - Знать: принципы и методы построения системы и инструменты

<p>нормативных документов; технико-экономическое обоснование проектов в сфере использования ИТ-технологий; проектирование архитектуры предприятия; разработка и внедрение компонентов архитектуры предприятия; использование современных языков программирования и программных сред для разработки программных систем в области финансового мониторинга; управление проектами создания и развития архитектуры предприятия; планирование создания, проектирование, производство, применение и сопровождение высокотехнологичных бизнес-систем, бизнес-процессов и продуктов на глобальном рынке.</p>	<p>системах различных сфер деятельности; процессы поведения хозяйствующих агентов в различных предметных областях; финансовые и информационные потоки (в том числе, относящиеся к классу больших данных), контролируемые Росфинмониторингом ; архитектура предприятия; методы и инструменты создания и развития электронных (цифровых) предприятий и их компонент; информационные системы и информационные коммуникационные технологии управления бизнесом; методы и инструменты управления жизненным циклом информационных систем и информационных коммуникационных технологий; процессы жизненного цикла информационных систем; инновации и инновационные процессы в сфере ИКТ и бизнеса в целом; методы и инструментальные средства анализа данных, включая извлечение знаний и машинное обучение, для поддержки процессов принятия решений; технологии распределенной</p>	<p>производство и применение высокотехнологичных реальных систем, процессов и продуктов на глобальном рынке</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.016</p>	<p>управления производством; основы планирования жизненного цикла инновационной продукции; методы оценки качества и конкурентоспособности и наукоемкой продукции ; У-ПК-4[1] - Уметь разрабатывать экономико-математические и компьютерные модели производственно-коммерческих процессов жизненного цикла наукоемкой продукции; В-ПК-4[1] - Владеть навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных, экономически обоснованных, ресурсосберегающих технологических процессов, обеспечивающих высокий уровень технологической подготовки производства, производительности труда, качества выпускаемой промышленной продукции на уровне лучших отечественных и зарубежных образцов</p>
---	---	--	---

	высокоинтенсивной обработки больших данных в науке, финансовых системах, промышленности.		
--	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

№ п.п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Лекции/ Практи. (семинары)/ Лабораторные работы, час.	Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)	Максимальный балл за раздел**	Аттестация раздела (форма*, неделя)	Индикаторы освоения компетенции
	<i>2 Семестр</i>						
1	Критерии качества ПО. Этапы жизненного цикла ПО.	1-8	6/12/0	Зд-2 (3),Зд-4 (3),Зд-6 (3),Т-7 (10),Зд-8 (3)	25	КИ-8	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
2	Диаграммы UML. Тестирование и отладка.	9-15	8/14/0	ТвР-14 (10),Т-15 (10)	25	КИ-15	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
	<i>Итого за 2 Семестр</i>		14/26/0		50		
	Контрольные мероприятия за 2 Семестр				50	Э	З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4

* – 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
Т	Тестирование
ТвР	Творческая работа
КИ	Контроль по итогам
Зд	Задание (задача)
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
--------	---------------------------	------------	----------------	------------

	<i>2 Семестр</i>	14	26	0
1-8	Критерии качества ПО. Этапы жизненного цикла ПО.	6	12	0
1 - 2	Характеристики ПО Понятие программного обеспечения. Тенденции развития программного обеспечения. Программное обеспечение как товар. Авторские права разработчиков программного обеспечения. Поддержка и сопровождение программного продукта. Критерии качества программного обеспечения. Обобщенные и элементарные критерии качества. Метрики. Сопоставление критериев качества по Мак-Коллу и Бозму.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Стратегии разработки ПО Функциональная и объектно-ориентированная стратегии разработки программ. Этапы разработки программного обеспечения. Жизненный цикл ПО. Принципы модульного программирования. CASE-средства.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 8	Объектно-ориентированная методология Понятия объекта и класса. Состояние и поведение объектов. Операции с объектами. Простое и множественное наследование. Итеративный характер процесса объектно-ориентированной разработки. Анализ требований. Диаграммы прецедентов. Объектно-ориентированное проектирование. Принципы формирования классов.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
9-15	Диаграммы UML. Тестирование и отладка.	8	14	0
9 - 10	UML Унифицированный язык моделирования (UML). Отношения между классами: обобщение, ассоциация, зависимость. Агрегирование, как частный случай ассоциации. Композитное агрегирование и классы-ассоциации. Диаграммы классов. Диаграммы последовательностей и объектов.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
11 - 12	Структурное программирование Базовые конструкции структурного программирования: следование, выбор, повторение. Основная теорема структурного программирования. Структурные схемы программ. Декомпозиция структурных схем. Теорема декомпозиции. Псевдокод как язык описания алгоритмов. Пошаговая детализация с использованием псевдокода. Диаграммы деятельности; их преимущества.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Коллективная разработка ПО Организация коллективов разработчиков ПО. Бригада главного программиста и бригада без персонализации функций. Архитекторы объектно-ориентированных систем. Рефакторинг и оптимизация кода. Меры сложности программ по Холстеду.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
15	Тестирование и отладка Этап тестирования. Стратегии тестирования, основанные на использовании принципов белого и черного ящиков. Методы эквивалентных разбиений и граничных условий.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0

	Типы тестов, ориентированные на тестирование системы. Отладка ПО. Классы ошибок. Методы и средства локализации ошибок. Интегрированные отладчики систем программирования. Принципы отладки. Инспекция ПО.			
--	--	--	--	--

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 СЕМИНАРОВ

Недели	Темы занятий / Содержание
	<i>2 Семестр</i>
3	Модели оценки качества. Объектно-ориентированная методология Модели оценки качества. Объектно-ориентированная методология Обобщенные и элементарные критерии, метрики. Понятия объекта и класса. Состояние и поведение объектов. Операции с объектами. Принципы формирования классов. Итеративный характер процесса объектно-ориентированной разработки.
5	UML, анализ требований UML, анализ требований Унифицированный язык моделирования (UML). Диаграммы прецедентов. Отношения между исполнителями и прецедентами и между прецедентами. Функциональные и нефункциональные требования. Связь требований с критериями качества.
9	UML, проектирование UML, проектирование Отношения между классами: обобщение, ассоциация, зависимость. Агрегирование, как частный случай ассоциации. Композитное агрегирование и классы-ассоциации. Диаграммы классов. Диаграммы последовательностей и объектов.
12	Этап программирования Этап программирования Декомпозиция структурных схем. Применение теоремы декомпозиции. Диаграммы деятельности; их преимущества перед структурными схемами.
14	Методы тестирования Методы тестирования Примеры спецификаций ПС. Генерация тестов по спецификациям. Применение методов эквивалентных разбиений и граничных условий.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При преподавании дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- лекции;
- семинарские занятия;
- самостоятельная работа студентов;
- консультации преподавателя.

Самостоятельная работа обучающегося предназначена для самостоятельного углубленного изучения всех указанных тем.

Особое внимание при самостоятельной работе необходимо уделять четкому определению смысла терминов и понятий, относящихся к рассматриваемому вопросу.

Материал курса закрепляется с помощью индивидуальных заданий, целью которых является выработка навыков применения диаграмм UML для проектирования объектно-ориентированных программных систем.

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-4	З-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-15, Зд-2, Зд-4, Зд-6, Т-7, Зд-8, ТвР-14, Т-15
	У-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-15, Зд-2, Зд-4, Зд-6, Т-7, Зд-8, ТвР-14, Т-15
	В-ПК-4	Э, КИ-8, КИ-15, Зд-2, Зд-4, Зд-6, Т-7, Зд-8, ТвР-14, Т-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»	B	Оценка «хорошо» выставляется студенту,

75-84		С	если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
70-74		D	
65-69			
60-64	3 – «удовлетворительно»	E	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.
Ниже 60	2 – «неудовлетворительно»	F	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. ЭИ К 32 Rational Rose 2000 и UML. Визуальное моделирование : , Кватрани Т., Москва: ДМК Пресс, 2009
2. ЭИ С79 Методы объектно-ориентированного описания систем и моделирования на языке UML : учеб. пособие, Тимофеев А.В., Степанова Е.Б., Москва: МИФИ, 2006
3. ЭИ Б 25 Объектно-ориентированное программирование : учебник, Барков И. А., Санкт-Петербург: Лань, 2022
4. ЭИ Г 70 Парадигма программирования : учебное пособие для вузов, Городняя Л. В., Санкт-Петербург: Лань, 2021
5. 004 Л25 Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования : введение в объектно-ориентированный анализ, проектирование и итеративную разработку, Ларман К., Москва [и др.]: Вильямс, 2009

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Ф28 UML. Основы : краткое рук-во по унифицированному языку моделирования, Фаулер М., Скотт К., СПб: Символ, 2002

2. 004 Л47 Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose : учебное пособие, Леоненков А.В., Москва: Интернет-Университет информационных технологий, 2006
3. 004 Б94 Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++ : , Буч Г., М.;СПб: Бинум;Невский диалект, 2001
4. 004 О-66 Технологии разработки программного обеспечения : Разработка сложных программных систем:Учеб.пособие для вузов, Орлов С.А., М.и др.: Питер, 2003
5. 004 Ф27 Управление программными проектами : достижение оптимального качества при минимуме затрат, Фатрелл Р.Т., Шафер Д.Ф., Шафер Л.И., М. [и др.]: Вильямс, 2003

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Интернет-университет информационных технологий (www.intuit.ru)

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

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

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Дисплейный класс кафедры ()

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Основными видами учебных занятий в процессе преподавания дисциплины являются лекции и семинарские (практические) занятия.

В ходе лекционных занятий следует вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

При подготовке к семинарскому занятию необходимо, прежде всего, прочитать конспект лекции и соответствующие разделы учебной литературы; после чего изучить не менее двух рекомендованных по обсуждаемой теме специальных источников: статей периодических изданий, монографий и т.п. Важно законспектировать теоретические положения изученных источников и систематизировать их в виде тезисов выступления на семинаре. Полезно сравнить разные подходы к решению определенного вопроса и попытаться на основе сопоставления аргументов, приводимых авторами работ, обосновать свою позицию с обращением к фактам

реальной действительности. Желательно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Готовясь к докладу или реферативному сообщению, следует обращаться за методической помощью к преподавателю, составить план-конспект своего выступления, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Под самостоятельной работой студентов понимается планируемая учебная, учебно-исследовательская, а также научно-исследовательская работа студентов, которая выполняется во внеаудиторное время по инициативе студента или по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной учебной деятельности студентов высшего учебного заведения являются:

1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Предполагается изучение учебной программы и анализ наиболее значимых и актуальных проблем курса.

2) своевременная доработка конспектов лекций;

3) подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам;

4) подготовка к контрольным занятиям, зачетам и экзаменам;

5) выполнение специальных учебных заданий, предусмотренных учебной программой, в том числе рефератов, курсовых, контрольных работ

Источниками для самостоятельного изучения теоретического курса выступают:

- учебники по предмету;

- курсы лекций по предмету;

- учебные пособия по отдельным темам;

- научные статьи в периодической юридической печати и рекомендованных сборниках;

- научные монографии.

Умение студентов быстро и правильно подобрать литературу, необходимую для выполнения учебных заданий и научной работы, является залогом успешного обучения. Самостоятельный подбор литературы осуществляется при подготовке к семинарским, практическим занятиям, при написании контрольных курсовых, дипломных работ, научных рефератов.

Положительный результат может быть достигнут только при условии комплексного использования различных учебно-методических средств, приёмов, рекомендуемых преподавателями в ходе чтения лекций и проведения семинаров, систематического упорного труда по овладению необходимыми знаниями, в том числе и при самостоятельной работе.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Учебная программа и календарно-тематический план позволяют ориентировать студентов на системное изучение материалов дисциплины.

Основными видами учебных занятий в процессе преподавания дисциплины являются лекции и семинарские (практические) занятия.

В ходе лекции раскрываются основные и наиболее сложные вопросы курса. При этом теоретические вопросы необходимо освещать с учетом будущей профессиональной деятельности студентов.

В зависимости от целей лекции можно подразделить на вводные, обзорные, проблемные и установочные, а также лекции по конкретным темам.

В ходе вводной лекции студенты получают общее представление о дисциплине, объеме и структуре курса, промежуточных и итоговой формах контроля и т.п.

Обзорные лекции, как правило, читаются по дисциплинам, выносимым на государственный экзамен, с целью систематизации знаний студентов накануне экзамена. Целью установочных лекций является предоставление обучаемым в относительно сжатые сроки максимально возможного объема знаний по разделам или курсу в целом и формирование установки на активную самостоятельную работу. На проблемных лекциях освещаются актуальные вопросы учебного курса.

Основным видом лекций, читаемых по дисциплине являются лекции по конкретным темам.

При подборе и изучении источников, формирующих основу лекционного материала, преподавателю необходимо оперативно отслеживать новые направления развития предметной области дисциплины, фиксировать публикации в СМИ, периодических изданиях, связанных со спецификой курса.

Текст лекции должен быть четко структурирован и содержать выделенные определения, основные блоки материала, классификации, обобщения и выводы.

Восприятие и усвоение обучаемыми лекционного материала во многом зависит от того, насколько эффективно применяются разнообразные средства наглядного сопровождения и дидактические материалы.

Лекцию целесообразно читать с темпом, который позволяет конкретному составу аудитории без излишнего напряжения воспринимать и усваивать ее содержание.

На лекционных занятиях студенты должны стремиться вести конспект, в котором отражаются важнейшие положения лекции.

Каждая лекция завершается четко сформулированными выводами. Завершая лекцию, рекомендуется сообщить студентам о теме следующего занятия и дать задание на самостоятельную подготовку. Для детальной и основательной проработки лекционных материалов преподаватель рекомендует к изучению обязательную литературу по темам курса.

Студенты должны иметь возможность задать лектору вопросы. Чтобы иметь время на ответы, лекцию целесообразно заканчивать на 5-7 минут раньше установленного времени.

От преподавателя требуется сформировать у студентов правильное понимание значения самостоятельной работы, обучить их наиболее эффективным приемам самостоятельного поиска и творческого осмысления приобретенных знаний, привить стремление к самообразованию.

Целью семинарских занятий является закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельной работы, а также выработка у них самостоятельного творческого мышления, приобретение и развитие студентами навыков публичного выступления и ведения дискуссии, применения теоретических знаний на практике. Кроме того, на семинаре проводится текущий контроль знаний обучаемых посредством устного опроса, тестирования и выставления оценок.

На каждом семинарском (практическом) занятии преподаватель обязан обеспечивать выполнение контролирующей функции данного вида занятий. Основные цели контроля на семинарах - определение степени готовности учебной группы, ориентирование студентов на систематическую работу по овладению предметом, усиление обратной связи преподавателя с обучающимися, выявление отношения к дисциплине, внесение при необходимости корректив в содержание и методику обучения.

Изучение курса заканчивается итоговой аттестацией.

Перед итоговой аттестацией преподаватель проводит консультацию. На консультации преподаватель отвечает на вопросы студентов по темам, которые оказались недостаточно освоены ими в процессе самостоятельной работы. Итоговый контроль проводится в форме ответов на вопросы билетов по всему материалу курса.

Автор(ы):

Сергиевский Максим Владимирович, к.т.н., доцент