

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 ИИКС

Протокол № 8/1/2025

от 25.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ЭКОНОМИКА ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Направление подготовки
(специальность)

[1] 09.03.04 Программная инженерия

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
7	2	72	16	16	0		40	0	3
Итого	2	72	16	16	0	0	40	0	

АННОТАЦИЯ

Дисциплина дает представление об экономических аспектах разработки программных продуктов, методах оценки трудоемкости и затрат на проектирование программного обеспечения. Данная дисциплина рассматривает программный проект как развивающуюся систему, знакомит с экономико-математическими моделями программной инженерии, методами оценивания экономических параметров проекта.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины заключаются в том, чтобы дать систематизированное представление об экономике программной инженерии и современных подходах к стоимостной оценке разработки программного обеспечения, методах ее проведения, моделях трудоемкости разработки.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Для успешного освоения дисциплины необходимы знания, полученные при изучении дисциплин "Математический анализ", "Экономика и управление в промышленности на основе инновационных подходов к управлению конкурентоспособностью". Основные положения данной дисциплины используются при выполнении учебно-исследовательской работы (курсового проекта).

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-4 [1] – Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	З-ОПК-4 [1] – Знать государственные стандарты, устанавливающие взаимосвязанные правила, требования и нормы по разработке, оформлению и обращению технической документации У-ОПК-4 [1] – Уметь оформлять техническую документацию В-ОПК-4 [1] – Владеть навыками разработки стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью
ОПК-8 [1] – Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	З-ОПК-8 [1] – Знать способы осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных У-ОПК-8 [1] – Уметь осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных; представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий; В-ОПК-8 [1] – Владеть методами поиск, хранение,

	обработку и анализ информации из различных источников и баз данных
УК-2 [1] – Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	<p>З-УК-2 [1] – Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность</p> <p>У-УК-2 [1] – Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности</p> <p>В-УК-2 [1] – Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта, навыками работы с нормативно-правовой документацией</p>

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			
-осуществление своей трудовой деятельности с учетом этических принципов, социального контекста и критического анализа последствий применения ИИ-технологий	Априорная оценка корректности обучающей выборки, ее соответствия перечню потенциальных задач для ИИ, определение ограничений выбранных моделей и алгоритмов Оценка потенциальных последствий внедрения ИИ-систем для различных групп пользователей Анализ ситуаций, в которых технически эффективное решение может противоречить ценностным или правовым нормам	<p>ПК-1.1 [1] - (SS-1) Способен осуществлять свою трудовую деятельность с учетом этических принципов, социального контекста и критического анализа последствий применения ИИ-технологий</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Учитывает этические принципы, социальный контекст и критический анализ</p>	<p>З-ПК-1.1[1] - Знать этические принципы и социальный контекст применений технологий на базе ИИ (Б);</p> <p>У-ПК-1.1[1] - Умеет определять ценностные предпосылки, когнитивные искажения, культурно-обусловленные предвзятости в данных, алгоритмах, постановке задач для ИИ (Б);</p> <p>В-ПК-1.1[1] - Владеть навыками применения методики работы с</p>

		последствий применения ИИ-технологий	этическими и социальными рисками, возникающими на разных стадиях жизненного цикла ИИ (Б)
-осуществление своей трудовой деятельности с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта.	Развитие метакогнитивных навыков для решения задач развития методов ИИ, представления о корректных сценариях внедрения ИИ, оценка степени трансформирующего влияния ИИ	<p>ПК-1.3 [1] - (SS-3) Способен осуществлять свою трудовую функцию с учетом неопределенности как сущностной черты функционирования искусственного интеллекта</p> <p><i>Основание:</i> Профессиональный стандарт: 06.017, Анализ опыта: Компетенстно-ролевая модель ИТМО. Учитывает неопределенности как сущностную черту функционирования искусственного интеллекта</p>	<p>З-ПК-1.3[1] - Знать ограничения применения ИИ для различных задач с учётом технических, социальных и правовых условий (Б); У-ПК-1.3[1] - Уметь осуществлять метарефлексию при анализе систем и принятии решений, предсказывать возможные эффекты от внедрения ИИ через несколько уровней влияния, переосмысляет ИИ в своей профессиональной роли и в обществе (Б); В-ПК-1.3[1] - Владеют навыками определения релевантности применения ИИ для решения конкретных задач, анализирует поведение ИИ в техническом, социальном и правовом контекстах, переносит идеи и методы за пределы исходной предметной области (Б)</p>

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих,	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин/практик

	<p>формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)</p>	<p>«Научно-исследовательская работа», «Проектная практика», «Научный семинар» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "История науки и инженерии", "Критическое мышление и основы научной коммуникации", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", "Научный семинар" для:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.
--	---	---

5. 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>7 Семестр</i>						
1	Стадии жизненного	1-8	8/8/0	Зд-8	25	КИ-8	У-ОПК-8,

	цикла программного обеспечения			(25)			В-ОПК-8, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 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, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-8
2	Оценка затрат и эффективности программного обеспечения	9-16	8/8/0	Зд-16 (25)	25	КИ-15	З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-8, У-ОПК-8, В-ОПК-8, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 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, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2
	<i>Итого за 7 Семестр</i>		16/16/0		50		
	Контрольные мероприятия за 7 Семестр				50	3	З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ОПК-8,

							У-ОПК-8, В-ОПК-8, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, 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, З-ПК-9, У-ПК-9, В-ПК-9, З-УК-2, У-УК-2, В-УК-2
--	--	--	--	--	--	--	---

* – 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
Зд	Задание (задача)
З	Зачет

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	Темы занятий / Содержание	Лек., час.	Пр./сем., час.	Лаб., час.
	<i>7 Семестр</i>	16	16	0
1-8	Стадии жизненного цикла программного обеспечения	8	8	0
1 - 2	Метрики разработки программного обеспечения и принципы стоимостной оценки • Понятие метрики при разработке программного обеспечения, классификация метрик • Метрики процесса, метрики проекта, метрики продукта • Измерение размера программного обеспечения	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
3 - 4	Структура наукоемкого проекта • Понятие структуры проекта. • Понятие развивающегося объекта • Структуры проектов по созданию программных и организационных систем. • Структура целевой научно-технической программы.	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
5 - 6	Стратегии разработки программного обеспечения	Всего аудиторных часов		

	<ul style="list-style-type: none"> • Каскадная модель • Спиралевидная модель • Итерационная модель • Гибкая модель 	2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
7 - 8	Шаблоны проектирования <ul style="list-style-type: none"> • Control • Интерфейс 	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
9-16	Оценка затрат и эффективности программного обеспечения	8	8	0
		Всего аудиторных часов		
		2	2	0
9 - 10	Использование экспертных оценок стоимости разработки программного обеспечения <ul style="list-style-type: none"> • Методы проведения экспертных оценок • Практическое применение метода Wideband Delphi • Особенности управления проведением экспертных оценок 	Онлайн		
		0	0	0
		Всего аудиторных часов		
11 - 12	Модели оценки трудоемкости разработки программного обеспечения на основе функциональных точек <ul style="list-style-type: none"> • Понятие функциональных точек, основные принципы их выделения • Метод Function Points • Метод Early Function Points 	2	2	0
		Онлайн		
		0	0	0
13 - 14	Оценка экономических параметров разработки программного обеспечения на основе модели ССОМО II <ul style="list-style-type: none"> • Принципы построения модели СОСОМО • Модель СОСОМО II • Обзор альтернативных параметрических моделей (ДеМарко, IFPUG, методика Госкомтруда) 	Всего аудиторных часов		
		2	2	0
		Онлайн		
15 - 16	Подходы к оценке трудоемкости разработки программного обеспечения на ранних стадиях <ul style="list-style-type: none"> • Альтернативные подходы к проведению предпроектных оценок • Метод Use-Case Points • Использование рыночных аналогий при проведении оценок 	0	0	0
		Онлайн		
		2	2	0

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

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина сформирована как курс лекций и практических занятий, при проведении которых используются современные мультимедийные средства.

Для самостоятельной работы студенты используют рекомендованную преподавателем учебную литературу и при необходимости могут получить консультацию преподавателя.

7. 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)
ОПК-4	З-ОПК-4	З, КИ-8, КИ-15, Зд-8, Зд-16
	У-ОПК-4	З, КИ-8, КИ-15, Зд-8, Зд-16
	В-ОПК-4	З, КИ-8, КИ-15, Зд-8, Зд-16
ОПК-8	З-ОПК-8	З, КИ-8, КИ-15, Зд-8, Зд-16
	У-ОПК-8	З, КИ-8, КИ-15, Зд-8, Зд-16
	В-ОПК-8	З, КИ-8, КИ-15, Зд-8, Зд-16
УК-2	З-УК-2	З, КИ-8, КИ-15, Зд-8, Зд-16
	У-УК-2	З, КИ-8, КИ-15, Зд-8, Зд-16
	В-УК-2	З, КИ-8, КИ-15, Зд-8, Зд-16

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, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.
75-84		C	
70-74		D	

65-69			Оценка «удовлетворительно»
60-64	3 – «удовлетворительно»	E	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.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ А 13 Принципы, программные средства и алгоритмы планирования НИР и ОКР на предприятиях ядерного приборостроения : учебное пособие, Абакумов Е.М., Москва: Буки Веди, 2018
2. ЭИ М 25 Программная инженерия : , Маран М. М., Санкт-Петербург: Лань, 2022
3. ЭИ Е 93 Управление программными проектами. Стандарты, модели : учебное пособие, Ехлаков Ю. П., Санкт-Петербург: Лань, 2021
4. 33 Н84 Экономическая теория для бакалавров : учебное пособие для вузов, Носова С.С., Новичкова В.И., Москва: Кнорус, 2016

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. 004 Ч-37 Управление ит- проектами и процессами : учеб. пособие для академического бакалавриата, Чекмарев А.В., Москва: Юрайт, 2018

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

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

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Студенты должны своевременно спланировать учебное время для поэтапного и системного изучения данной учебной дисциплины в соответствии с планом лекций, практических работ и контроля знаний.

Успешное освоение дисциплины требует от студентов посещения лекций, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой, а также предполагает творческое участие студента в виде планомерной, повседневной работы.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки учебной программы, особое внимание уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Во время лекций рекомендуется писать конспект. Запись лекции – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции – один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями.

В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу.

Конспект лекций для закрепления полученных знаний необходимо просмотреть сразу после занятий. Рекомендуется отметить материал конспекта лекций, который непонятен. Можно попытаться найти ответы на трудные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, следует сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

В процессе изучения учебной дисциплины необходимо обратить внимание на самоконтроль. Требуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала.

Систематическая индивидуальная работа, постоянная активность на занятиях, готовность обсуждать актуальные проблемы курса – залог успешной работы и положительной оценки.

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Средства обеспечения освоения учебного курса

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства обучения:

- программу учебного курса;
- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания, пособия и учебники (в бумажном виде);
- задания для самостоятельной работы для закрепления теоретического материала;
- методическое обеспечение текущего и итогового контроля знаний.

Со стороны преподавателя должен быть установлен контакт со студентами, и они должны быть информированы о порядке прохождения курса, его особенностях, учебно-методическом обеспечении по данной дисциплине. Преподаватель дает методические ре-

комендации обучаемым по самостоятельному изучению проблем, характеризуя пути и средства достижения поставленных перед ними задач, высказывает советы и рекомендации по изучению учебной литературы и самостоятельной работе.

Принципы отбора содержания и организации учебного материала дисциплины

Учебный курс строится на интегративной основе и включает в себя как теоретические знания, так и практические навыки, получаемые студентами во время практических занятий и самостоятельной работы.

В данной дисциплине заложен деятельностный компонент, наиболее ярко проявляющийся при выполнении небольших заданий на каждом из занятий (во время чтения лекций), а также в рамках самостоятельной работы.

Содержание учебного курса, его объем и характер обуславливают необходимость оптимизации учебного процесса в плане отбора материала обучения и методики его организации, а также контроля текущей учебной работы. В связи с этим возрастает значимость и изменяется статус внеаудиторной (самостоятельной) работы, которая становится полноценным и обязательным видом учебно-познавательной деятельности студентов. При изучении курса самостоятельная работа включает:

- самостоятельное ознакомление студентов с теоретическим материалом, представленным в основной литературе;
- самостоятельное изучение тем учебной программы, достаточно хорошо обеспеченных литературой и сравнительно несложных для понимания;
- подготовку к практическим занятиям по тем разделам, которые не дублируют темы лекционной части, а потому предполагают самостоятельную проработку материала учебных пособий.

Подготовка преподавателя к лекциям

При подготовке к конкретным занятиям преподавателю следует помнить, что ву-зовская лекция – главное звено дидактического цикла обучения. Ее цель – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

При изложении материала преподавателю важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20-й минутах, второй – на 30-35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций студентами младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие аспекты.

Автор(ы):

Румянцев Виктор Петрович, к.т.н., доцент

Низаметдинов Шамиль Умерович, к.т.н., доцент