

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 82

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

д.т.н., проф. _____

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Беззатеев

(инициалы, фамилия)

(подпись)

« 25 » _____ февраля _____ 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Экономическое обоснование программных проектов»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	10.05.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационная безопасность автоматизированных систем
Наименование направленности/ специализации	Безопасность открытых информационных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург– 2026__

Лист согласования программы

Программу составил (а)

Доц., к.э.н.
(должность, уч. степень, звание)

18.02.2026

(подпись, дата)

А.В. Рыжова

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 82

« 19 » _____ 02 _____ 2026 г, протокол № _____ 7 _____

Заведующий кафедрой № 82

д.э.н., проф.

(уч. степень, звание)

19.02.2026

(подпись, дата)

А.С. Будагов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

19.02.2026

(подпись, дата)

Н.В. Решетникова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Экономическое обоснование программных проектов» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» направленности/специализации «Безопасность открытых информационных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№82».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен выполнять работы по проектированию автоматизированных информационных систем»

ПК-3 «Способен разрабатывать средства защиты сетей связи от несанкционированного доступа»

ПК-4 «Способен осуществлять работы по разработке систем защиты информации автоматизированных систем»

ПК-5 «Способен осуществлять работы по проектированию и разработке автоматизированных систем в защищенном исполнении»

ПК-9 «Способен осуществлять работы по оценке работоспособности и эффективности применяемых программно-аппаратных средств защиты информации»

ПК-11 «Способен проводить оценку уровня информационной безопасности открытых информационных систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с экономической оценкой эффективности разработки и внедрения программного обеспечения, включая анализ совокупной стоимости владения, расчет денежных потоков, управление рисками и обоснование инвестиционной привлекательности IT-проектов.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета (9 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся системы теоретических знаний и практических компетенций в области экономического анализа и финансового обоснования решений, связанных с разработкой, внедрением и эксплуатацией программных продуктов.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию автоматизированных информационных систем	ПК-1.В.2 владеть навыками выбора наилучшей конфигурации информационной системы
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способен разрабатывать средства защиты сетей связи от несанкционированного доступа	ПК-3.У.1 уметь проводить проверку работоспособности и эффективности применяемых программно-аппаратных средств защиты информации
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен осуществлять работы по разработке систем защиты информации автоматизированных систем	ПК-4.3.3 знать критерии оценки эффективности и надежности средств защиты информации программного обеспечения автоматизированных систем
Профессиональные компетенции	ПК-5 Способен осуществлять работы по проектированию и разработке автоматизированных систем в защищенном исполнении	ПК-5.3.2 знать состав проектной документации на разработку информационных систем ПК-5.У.2 уметь выбирать эффективную технологию реализации защищенной автоматизированной системы на базе моделирования
Профессиональные компетенции	ПК-9 Способен осуществлять работы по оценке работоспособности и эффективности применяемых программно-аппаратных средств защиты информации	ПК-9.В.1 владеть навыками разработки технических заданий, планов и графиков проведения работ, оценки технико-экономического уровня и эффективности предлагаемых решений
Профессиональные	ПК-11 Способен	ПК-11.3.3 знать методы оценки

компетенции	проводить оценку уровня информационной безопасности открытых информационных систем	эффективности политики безопасности
-------------	--	-------------------------------------

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Экономика»,
- «Основы проектной деятельности».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Производственная преддипломная практика»,
- «Основы управления проектами».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№9
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	68	68
в том числе:		
лекции (Л), (час)	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	34	34
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	40	40
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Дифф. зач.	Дифф. зач.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 9					
Раздел 1. Введение в экономику программных	5	5			7

проектов Тема 1.1. Понятие программного проекта как объекта экономической оценки Тема 1.2. Жизненный цикл ПО Тема 1.3. Роль экономического обоснования в управлении IT-проектами					
Раздел 2. Затраты на разработку и владение ПО Тема 2.1. Модели оценки трудоемкости разработки Тема 2.2. Совокупная стоимость владения программной системой	6	6			7
Раздел 3. Доходы, выгоды и модели монетизации ПО Тема 3.1. Прямые доходы: продажа лицензий, подписки, транзакционные сборы, техподдержка Тема 3.2. Косвенные выгоды: снижение операционных затрат, ускорение бизнес-процессов, уменьшение запасов Тема 3.3. Нематериальные выгоды: повышение лояльности, снижение рисков	5	5			7
Раздел 4. Временная стоимость денег и инвестиционные показатели Тема 4.1. Концепция временной стоимости денег в приложении к программным проектам Тема 4.2. Выбор ставки дисконтирования: WACC, премия за риск, венчурная и корпоративная ставка	7	7			7
Раздел 5. Риски и неопределенность в экономике ПО Тема 5.1. Классификация рисков: операционные, технологические, рыночные, ресурсные (человеческий фактор) Тема 5.2. Методы учета неопределенности	6	6			7
Раздел 6. Прикладная экономика: Agile, Lean и подготовка бизнес-плана Тема 6.1. Экономика гибкой разработки: как оценивать не весь проект, а малые итерации Тема 6.2. Структура бизнес-плана программного проекта	5	5			5
Итого в семестре:	34	34			40
Итого	34	34	0	0	40

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Введение в экономику программных проектов

	Тема 1.1. Понятие программного проекта как объекта экономической оценки. Определение программного проекта. Отличия от инвестиционных проектов в промышленности, строительстве, логистике. Специфические черты IT-проектов: высокая доля интеллектуального труда (сложность нормирования); низкие переменные издержки (тиражирование ПО почти бесплатно); эффект масштаба на стороне спроса (сетевые эффекты); быстрое моральное старение. Пример: сравнение экономики завода по производству стульев (каждый стул имеет материальную себестоимость) и SaaS-сервиса (один экземпляр кода обслуживает миллион пользователей). Тема 1.2. Жизненный цикл ПО. Каскадная (Waterfall) модель: предсказуемость бюджета, но высокая стоимость изменений на поздних этапах. Итеративные и инкрементальные модели: возможность пересмотра бюджета, но риск «бесконечной доработки». Agile (Scrum, Kanban): перераспределение затрат во времени, ранняя поставка ценности, снижение рисков. Влияние выбранной модели на структуру денежных потоков и показатели окупаемости. Тема 1.3. Роль экономического обоснования в управлении IT-проектами. Связь со стратегическим менеджментом (инвестиционный портфель компании). Взаимодействие с проектным офисом и финансовой дирекцией. Роль бизнес-аналитика и системного аналитика в подготовке финансовых обоснований. Этапы экономического обоснования на разных фазах проекта: бизнес-идея → предпроектное обследование → разработка ТЭО → постинвестиционный контроль.
2	Раздел 2. Затраты на разработку и владение ПО. Прямые затраты: Фонд оплаты труда разработчиков, тестировщиков, аналитиков. Лицензии на инструменты разработки (IDE, Jira, Confluence, CI/CD). Оборудование (серверы, рабочие станции, облачные ресурсы AWS/Azure). Косвенные затраты: Аренда офиса, коммунальные услуги, административно-управленческий персонал. Энергопотребление дата-центров (PUE-коэффициент). Корпоративное обучение, HR-сопровождение. Капитальные затраты (CAPEX) и операционные затраты (OPEX) в IT. Тема 2.1. Модели оценки трудоемкости разработки. Метод функциональных точек (Function Points): Подсчет внешних входов, выходов, запросов, внутренних и внешних файлов. Применение поправочных коэффициентов (факторы сложности). Пример: расчет функциональных точек для системы интернет-банкинга. Модель COSOMO II: Базовая модель (быстрая оценка по строкам кода). Промежуточная (учет драйверов стоимости: требуемая надежность, размер базы данных, опыт команды). Детальная (пофазовая оценка: архитектура, детальное проектирование, кодирование, тестирование). Экспертные методы: Дельфи-метод, PERT-оценка (оптимистичная + пессимистичная + наиболее вероятная). Аналитическое оценивание: через аналогии и

	нормативы (по историческим данным). Тема 2.2. Совокупная стоимость владения программной системой. Определение TCO для ПО (Total Cost of Ownership). Компоненты TCO на горизонте 3-5 лет: Разработка/приобретение. Внедрение (установка, настройка, миграция данных, обучение пользователей). Эксплуатация и техническая поддержка (helpdesk, администрирование, бэкапы). Сопровождение (исправление ошибок, небольшие доработки). Вывод из эксплуатации (архивирование данных, удаление, переход на новую систему). Пример расчета TCO для CRM-системы: коробочная (Microsoft Dynamics) и облачная (Salesforce, amoCRM).
3	Раздел 3. Доходы, выгоды и модели монетизации ПО Тема 3.1. Прямые доходы: продажа лицензий, подписки (SaaS), транзакционные сборы, техподдержка. Прямые доходы от программных продуктов. Лицензии: единовременная плата за право использования (Microsoft Windows, Adobe Creative Suite — исторически). Подписочная модель (SaaS): регулярные платежи (ежемесячные/годовые). Экономика LTV (Lifetime Value). Транзакционные сборы: процент с каждой операции (платежные системы, маркетплейсы, криптобиржи). Доходы от техподдержки и обновлений (обычно 15-22% от стоимости лицензии в год). Usage-based pricing (оплата за объем: API-вызовы, хранение данных, количество пользователей). Тема 3.2. Косвенные выгоды: снижение операционных затрат, ускорение бизнес-процессов, уменьшение запасов. Снижение операционных затрат (автоматизация ручного труда → высвобождение ФОТ). Ускорение бизнес-процессов (сокращение времени обработки заявки с 2 дней до 2 часов → рост пропускной способности). Снижение запасов (эффект ERP-систем) — классический пример с Dell или Toyota. Рост конверсии (интернет-магазин: улучшение UX → +5% к конверсии → дополнительный доход). Снижение штрафов и санкций (соответствие регуляторным требованиям). Тема 3.3. Нематериальные выгоды: повышение лояльности, снижение рисков
4	Раздел 4. Временная стоимость денег и инвестиционные показатели Тема 4.1. Концепция временной стоимости денег в приложении к программным проектам. Принцип: деньги сегодня дороже, чем деньги завтра (из-за инфляции, альтернативной доходности, рисков). Операции дисконтирования и наращения (компаундирования). Формулы: будущая стоимость, текущая стоимость. Тема 4.2. Выбор ставки дисконтирования: WACC, премия за риск, венчурная и корпоративная ставка. WACC (средневзвешенная стоимость капитала) для корпоративных проектов. Ставка по альтернативным

	инвестициям (например, вклад в банке, облигации). Премия за риск: для стартапов (40-70%), для внутреннего проекта в стабильной компании (10-15%). Ставка дисконтирования для разных фаз проекта (R&D-фаза выше, чем фаза масштабирования). Пример расчета WACC для IT-компании с собственным и заемным капиталом.
5	Раздел 5. Риски и неопределенность в экономике ПО Тема 5.1. Классификация рисков: операционные, технологические, рыночные, ресурсные (человеческий фактор) Технологические риски: нестабильный фреймворк, отсутствие библиотек, проблемы с производительностью, legacy-код. Операционные риски: уход ключевого разработчика, ошибки в оценке, срыв сроков. Рыночные риски: появление конкурента, изменение спроса, регуляторные изменения (импортозамещение). Ресурсные риски: недоступность серверов (AWS outage), санкции (отключение от GitHub, Microsoft), человеческий фактор (болезнь, текучка). Тема 5.2. Методы учета неопределенности. Сценарный анализ Оптимистичный сценарий: все факторы благоприятны (раньше сроки, выше выручка, ниже затраты). Нейтральный сценарий (базовый): плановая модель. Пессимистичный сценарий: задержка на 30%, рост стоимости ресурсов на 20%, падение спроса на 40%. Построение трех финансовых моделей и сравнение NPV в каждом сценарии. Применение в бизнес-кейсе для инвесторов (показ устойчивости).
6	Раздел 6. Прикладная экономика: Agile, Lean и подготовка бизнес-плана Тема 6.1. Экономика гибкой разработки: как оценивать не весь проект, а малые итерации Отличие от традиционного бюджетирования: бюджет не фиксирован на старте, а пересматривается каждую итерацию. MVP как инструмент минимизации инвестиций перед проверкой гипотез. Понятие «экономической итерации» — минимальный набор функций, дающий положительный денежный поток. Пример: Spotify, которые запустились с минимальным плеером без плейлистов и поиска. Тема 6.2. Структура бизнес-плана программного проекта. Полный состав бизнес-кейса (для защиты перед инвестиционным комитетом или руководством): Резюме — 1 страница: суть, необходимый бюджет, ключевые показатели (NPV, IRR, срок окупаемости). Анализ текущей ситуации (AS-IS): проблемы, потери, узкие места, текущие затраты. Целевое состояние (TO-BE): описание решения, ожидаемые результаты, изменения в процессах. Бюджет и финансовая модель: инвестиции по этапам, OPEX, прогноз

	доходов/выгод, NPV, IRR, DPP, анализ чувствительности. Анализ рисков и сценариев: топ-5 рисков, план реагирования, пессимистичный сценарий. План внедрения и окупаемости: дорожная карта, график денежных потоков, контрольные точки. Выводы и рекомендации: стоит ли инвестировать, какая доходность, альтернативы.
--	--

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 9					
1	Анализ экономических ошибок в реальных IT-проектах и выбор модели жизненного цикла	Мозговой штурм, групповые дискуссии, разбор кейса	5		1
2	Расчет трудоемкости и себестоимости разработки программного продукта	Мозговой штурм, групповые дискуссии, разбор кейса и решение задач	6		2
3	Расчет ROI, точки безубыточности и монетизация программных продуктов	Мозговой штурм, групповые дискуссии, разбор кейса и решение задач	5		3
4	Расчет инвестиционных показателей (NPV, IRR, DPP) и анализ чувствительности	Мозговой штурм, групповые дискуссии, решение задач	7		4
	Управление рисками: сценарии, Монте-Карло, формирование резервов	Мозговой штурм, групповые дискуссии, разбор кейса	6		5
	Освоение методов экономической приоритезации в Agile. Подготовка краткого бизнес-плана для защиты перед «инвестиционным комитетом»	Мозговой штурм, групповые дискуссии	5		6
Всего			34		

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 9, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	15	15
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	15	15
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	40	40

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
658 А 83	Управление рисками в инновационно-инвестиционной деятельности предприятия : учебное пособие / Г. С. Армашова-Тельник, А. В. Рыжова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2024. - 50 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 47 -	

	48 (23 назв.). - ISBN 978-5-8088-1912-2	
338 А 83	Траектория инновационного развития субъектов хозяйствования в динамичных условиях конкуренции: учебное пособие / Г. С. Армашова-Тельник, А. В. Рыжова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2025. - 52 с. : рис. - Библиогр.: с. 49 - 50 (25 назв.). - ISBN 978-5-8088-2025-8	
330 Я 47	Технико-экономическое обеспечение принятия решений: учебно-методическое пособие / Е. А. Яковлева ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 48 с. : табл. - Библиогр.: с. 46 (5 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный.	
	Инструменты разработки и реализации бизнес-планов : практикум / В. А. Семенова, Т. А. Бобович, М. В. Сержантова [и др.] ; ред. В. А. Семенова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 98 с. - Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Б. ц. - Текст : электронный.	
330 Т 76	Цифровизация бизнеса : учебно-методическое пособие / Н. Н. Трофимова ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 176 с.	
	Метод «Юнит-экономика» в проектной деятельности : учебно-методическое пособие / Л. А. Коптева ; С.-Петербург. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2025. - 60 с. - Систем. требования: ACROBAT READER 5.X. - Загл. с титул. экрана. - Библиогр.: с. 57 - 59 (32 назв.). - Б. ц. - Текст : электронный.	
004 У 28	Проектирование информационных систем: учебно-методическое пособие / С. В. Удахина ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2023. - 90 с. : рис. - Библиогр.: с. 89 (12 назв.). - Б. ц. - Текст : непосредственный.	
	Технологии цифровизации проектной деятельности: от ERP к CRM : учебное пособие / А. В. Чабаненко ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Электрон. текстовые дан. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2025. - 110 с. : рис. - Систем.	

	требования: ACROBAT READER 5.X. - Загл. с титул. экрана. - ISBN 978-5-8088-2070-8 : Б. ц. - Текст : электронный.	
--	--	--

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://expert.ru	Журнал «Эксперт»
http://www.rbc.ru/magazine/	Журнал «РосБизнесКонсалтинг»
http://bizcentr.com/proizvodstvennyj-menedzhment-teoriya-metodologiya-praktika.html	Журнал «Производственный менеджмент; теория, методология, практика»
http://www.mevriz.ru	Журнал «Менеджмент в России и за рубежом»
Инжиниринг бизнес-процессов» (НИТУ МИСИС)	https://openedu.ru/program/misis/EBP/?session=EBP_DPO_1
«Технологическое предпринимательство» (МГУ)	https://openedu.ru/course/msu/TECHNO_BIZ/?session=winter_2026
http://rucont.ru/	Электронная библиотечная система «РУКОНТ»
http://www.elibrary.ru/	Научная электронная библиотека (НЭБ)

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий**.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий**.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий **.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий **.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Назовите не менее четырех отличий программного проекта от инвестиционного проекта в материальном производстве. Объясните, как эти отличия влияют на методику экономической оценки.	ПК-1.В.2
2	Опишите экономические последствия выбора каскадной (Waterfall) и гибкой (Agile) моделей жизненного цикла ПО. Как выбор модели влияет на структуру денежных потоков и инвестиционные риски?	ПК-3.У.1
3	Перечислите типичные ошибки экономического планирования в IT-проектах (не менее пяти). Приведите примеры из реальной практики.	ПК-4.3.3
4	Какова роль экономического обоснования в управлении IT-проектами? Опишите взаимодействие с проектным офисом и финансовой дирекцией.	ПК-9.В.1
5	Объясните понятие «альтернативные издержки» применительно к выбору программного проекта. Приведите пример.	ПК-5.3.2
6	Раскройте структуру совокупной стоимости владения программной системой. Перечислите компоненты затрат на этапах: разработка, внедрение, эксплуатация, сопровождение, вывод из эксплуатации.	ПК-4.3.3
7	Опишите метод функциональных точек (Function Points) для оценки трудоемкости ПО. Какие компоненты учитываются при подсчете неоткорректированных функциональных точек?	ПК-1.В.2
8	Опишите модель СОСОМО II. Какие драйверы стоимости	ПК-11.3.3

	(факторы) учитывает промежуточная и детальная версия модели?	
9	Назовите и охарактеризуйте методы экспертной оценки трудоемкости (Дельфи-метод, PERT). В чем преимущества и недостатки каждого?	ПК-3.У.1
10	Что такое CAPEX и OPEX в контексте программных проектов? Приведите примеры капитальных и операционных затрат.	ПК-5.У.2
11	Перечислите и охарактеризуйте основные модели монетизации программных продуктов. Для каждой модели приведите пример.	ПК-9.В.1
12	Раскройте понятие косвенных выгод от внедрения ПО. Приведите не менее трех примеров косвенных выгод для внутренних проектов.	ПК-5.3.2
13	Опишите методику расчета ROI (Return on Investment) для программного проекта. В чем отличие расчета ROI для коммерческого (внешнего) продукта от внутреннего (корпоративного)?	ПК-3.У.1
14	Что такое точка безубыточности? Как она рассчитывается для perpetual лицензии и для SaaS-модели? Какой из вариантов имеет более низкий порог входа?	ПК-5.У.2
15	Опишите модели монетизации open-source проектов. Приведите успешные примеры (Red Hat, MySQL, Android).	ПК-11.3.3
16	Сформулируйте принцип временной стоимости денег. Запишите формулы дисконтирования и наращения (компаундирования). Объясните их экономический смысл.	ПК-1.В.2
17	Опишите порядок выбора ставки дисконтирования для IT-проектов. Почему ставка для стартапа (40-70%) существенно выше, чем для внутреннего проекта стабильной компании (10-15%)?	ПК-4.3.3
18	Дайте определение NPV (чистая приведенная стоимость). Запишите формулу. Сформулируйте правило принятия инвестиционного решения на основе NPV.	ПК-5.3.2
19	Дайте определение IRR (внутренняя норма доходности). В чем сложность применения IRR для IT-проектов с нестандартными денежными потоками?	ПК-5.У.2
20	Что такое дисконтированный срок окупаемости (DPP)? В чем его отличие от простого срока окупаемости (PP)? Какой показатель более надежен?	ПК-9.В.1
21	Опишите методику анализа чувствительности финансовой модели. Какие факторы являются критическими для программных проектов? Что такое «паутинная диаграмма» (spider chart)?	ПК-11.3.3
22	Классифицируйте риски программных проектов. Приведите по два примера для каждой группы: технологические, операционные, рыночные, ресурсные риски.	ПК-4.3.3
23	Опишите методику сценарного анализа (оптимистичный, нейтральный, пессимистичный сценарий). Как построить три финансовые модели и интерпретировать результаты?	ПК-1.В.2
24	Что такое имитационное моделирование Монте-Карло? Как оно применяется для оценки вероятности превышения	ПК-3.У.1

	бюджета программного проекта?	
25	Объясните разницу между резервом на известные риски и управленческим резервом. Какой процент резерва обычно закладывается в бюджет IT-проекта?	ПК-5.3.2
26	Опишите методику принятия решений с помощью дерева решений (Expected Monetary Value, EMV). Приведите пример выбора между кастомной разработкой и покупкой.	ПК-9.B.1
27	Раскройте суть концепции Cost of Delay (стоимость задержки выпуска). Приведите формулу расчета CoD и объясните, почему задержка выпуска функции может быть критичнее ее трудоемкости.	ПК-3.У.1
28	Опишите метод приоритизации бэклога WSJF (Weighted Shortest Job First). Запишите формулу. Какие три компонента составляют Cost of Delay в SAFe?	ПК-5.У.2
29	Перечислите обязательные разделы бизнес-плана программного проекта. Какие ошибки чаще всего допускают при презентации бизнес-плана финансовому директору или инвестору?	ПК-11.3.3
30	Что такое «лифтовая речь» (elevator pitch) для программного проекта? Какие цифры и аргументы должны быть в ней отражены в первую очередь?	ПК-9.B.1

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. <i>При расчете совокупной стоимости владения программной системой на горизонте 3 лет учитываются:</i> 1. Только затраты на первоначальную разработку и лицензии. 2. Затраты на разработку/приобретение, внедрение, эксплуатацию, сопровождение и вывод из эксплуатации. 3. Только затраты на серверное оборудование и заработную плату администраторов. 4. Только затраты на техническую поддержку и обновление версий.	ПК-4.3.3
2	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа. <i>Какая модель монетизации предполагает регулярные (как правило, ежемесячные или годовые) платежи пользователей за право использования</i>	ПК-9.B.1

	программного обеспечения, которое развернуто на облачной инфраструктуре вендора? 1. Perpetual лицензия 2. SaaS (Software as a Service) 3. Open-core (бесплатное ядро + платные расширения) 4. Транзакционная модель											
3	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Какие показатели используются для оценки инвестиционной эффективности программного проекта с учетом фактора времени (дисконтирования)? (Укажите не менее 2-х вариантов ответов): 1. NPV (Net Present Value / Чистая приведенная стоимость) 2. Срок окупаемости без дисконтирования (PP) 3. IRR (Internal Rate of Return / Внутренняя норма доходности) 4. Количество строк кода (SLOC)	ПК-5.У.2										
4	Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов. Какие методы относятся к количественной оценке рисков программного проекта? (Укажите не менее 2-х вариантов ответов): 1. Анализ сценариев (оптимистичный, пессимистичный, базовый) 2. Имитационное моделирование Монте-Карло 3. Метод мозгового штурма 4. Дерево решений (EMV — ожидаемая денежная стоимость)	ПК-4.3.3										
5	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><td>Левая колонка (Показатель затрат)</td><td>Правая колонка (Определение)</td></tr><tr><td>1. Прямые затраты</td><td>А. Затраты, которые можно непосредственно отнести на конкретный программный проект (ФОТ разработчиков, лицензии на инструменты)</td></tr><tr><td>2. Косвенные затраты</td><td>В. Затраты, которые невозможно прямо распределить на один проект (аренда офиса, зарплата административного персонала)</td></tr><tr><td>3. CAPEX (капитальные затраты)</td><td>С. Затраты, создающие будущую выгоду (серверы, покупка perpetual лицензий)</td></tr><tr><td>4. OPEX (операционные затраты)</td><td>Д. Текущие затраты на эксплуатацию (облачная подписка, зарплата DevOps, электроэнергия)</td></tr></table>	Левая колонка (Показатель затрат)	Правая колонка (Определение)	1. Прямые затраты	А. Затраты, которые можно непосредственно отнести на конкретный программный проект (ФОТ разработчиков, лицензии на инструменты)	2. Косвенные затраты	В. Затраты, которые невозможно прямо распределить на один проект (аренда офиса, зарплата административного персонала)	3. CAPEX (капитальные затраты)	С. Затраты, создающие будущую выгоду (серверы, покупка perpetual лицензий)	4. OPEX (операционные затраты)	Д. Текущие затраты на эксплуатацию (облачная подписка, зарплата DevOps, электроэнергия)	ПК-1.В.2
Левая колонка (Показатель затрат)	Правая колонка (Определение)											
1. Прямые затраты	А. Затраты, которые можно непосредственно отнести на конкретный программный проект (ФОТ разработчиков, лицензии на инструменты)											
2. Косвенные затраты	В. Затраты, которые невозможно прямо распределить на один проект (аренда офиса, зарплата административного персонала)											
3. CAPEX (капитальные затраты)	С. Затраты, создающие будущую выгоду (серверы, покупка perpetual лицензий)											
4. OPEX (операционные затраты)	Д. Текущие затраты на эксплуатацию (облачная подписка, зарплата DevOps, электроэнергия)											
6	Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите соответствующую позицию в правом столбце. <table><tr><td>Левая колонка (Термин)</td><td>Правая колонка (Определение / Формула)</td></tr></table>	Левая колонка (Термин)	Правая колонка (Определение / Формула)	ПК-5.У.2								
Левая колонка (Термин)	Правая колонка (Определение / Формула)											

	1. Cost of Delay (CoD) А. Приоритет = (CoD) / (Длительность задачи) 2. WSJF В. Экономический ущерб от задержки выпуска функции 3. Компонент CoD: User- Business Value С. Насколько функция увеличивает доход или снижает затраты для бизнеса 4. Компонент CoD: Time Criticality D. Насколько сильно меняется ценность функции от задержки (есть ли жесткий дедлайн)	
7	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. <i>Последовательность действий при разработке бизнес-плана программного проекта (от начала к концу):</i> А) Анализ текущего состояния (AS-IS) и проблем бизнеса В) Расчет инвестиционных показателей (NPV, IRR, срок окупаемости) С) Формулирование целевого состояния и описание программного решения (TO-BE) D) Оценка затрат (TCO) и прогнозирование выгод/доходов E) Подготовка резюме (Executive Summary) и презентация стейкхолдерам	ПК-9.В.1
8	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо. <i>Последовательность этапов количественного анализа рисков программного проекта:</i> А) Интерпретация результатов (например, вероятность превышения бюджета составляет 25%) В) Определение диапазонов (распределений) для ключевых параметров (трудоемкость, ставка дисконтирования) С) Запуск имитационного моделирования (например, Монте-Карло) с 10 000 итераций D) Выбор критических факторов риска (например, уход разработчика, задержка поставки серверов)	ПК-3.У.1
9	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. В продуктовой компании, разрабатывающей B2B SaaS-платформу, есть две функции для бэклога: • Функция А: приносит 1 млн руб. дополнительного дохода в месяц, длительность разработки — 1 неделя. • Функция Б: приносит 5 млн руб. дополнительного дохода в месяц, длительность разработки — 4 недели. Используя логику метода WSJF (Weighted Shortest Job First) и концепцию Cost of Delay, объясните, какую функцию нужно делать первой и почему. Приведите расчет.	ПК-5.У.2
10	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ. Вы — IT-менеджер компании. Вы предлагаете инвестировать 10 млн рублей в разработку внутреннего портала для автоматизации закупок. Ожидаемая ежегодная экономия (снижение трудозатрат сотрудников, ускорение	ПК-9.В.1

	согласований, снижение ошибок) составляет 4 млн рублей в год. Срок полезного использования портала — 3 года, после чего потребуются замена. Ставка дисконтирования компании — 12%. Рассчитайте NPV проекта за 3 года (без учета ликвидационной стоимости) и дайте развернутое экономическое обоснование: стоит ли принимать проект?	
--	--	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала.

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- изложение основных теоретических вопросов в рамках рассматриваемой темы;
- описание методов/инструментов (моделей) экономических систем в рамках рассматриваемой темы с использованием примеров;

- ответы на вопросы студентов по пониманию границ описания/ трактовки ключевых терминов экономических инструментов, либо по аспектам применения инструментов;
- обсуждение сложных для немедленного восприятия методов/инструментов (моделей) производственных механизмов, используя интерактивные формы обучения;
- выводы и обобщение изложенного материала;
- ответы на возникающие вопросы по теме лекции.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

При подготовке к практическим занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

После выполнения практических заданий преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Проведение текущего контроля успеваемости осуществляется с помощью вопросов, приведенных в таблице 16. Оценивание текущего контроля успеваемости, оценивается по системе зачет/ не зачет. Положительный результат текущего контроля успеваемости дает студенту дополнительный балл при проведении промежуточной аттестации. Форма проведения текущей аттестации – устная.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. Проведение промежуточного контроля успеваемости осуществляется с помощью вопросов, приведенных в таблице 16. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации – устная.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой