

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ АВТОМАТИЗАЦИИ

Направление и направленность (профиль)
23.03.01 Технология транспортных процессов. Цифровая логистика на транспорте

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Экономика и управление проектами автоматизации» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №911) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Городников О.А.

Гребенюк И.В.

Красько А.А.

Кузнецов П.А.

Утверждена на заседании кафедры транспортных процессов и технологий от
«___» _____ 20__ г. , протокол № _____

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	000000000103F97B
Владелец	Кузнецов П.А.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью дисциплины «**Экономика и управление проектами автоматизации**» является формирование у обучающихся системы знаний, умений и практических навыков, связанных с технико-экономическим обоснованием эффективности внедрения средств автоматизации и механизации, подготовкой технического задания, организационным планированием проекта внедрения, разработкой базовой эксплуатационной документации, оценкой результатов эксплуатации и подготовкой предложений по совершенствованию внедрённых решений.

Задачи дисциплины:

- изучить экономические предпосылки автоматизации и механизации технологических операций;
- освоить методы расчёта CAPEX, OPEX, TCO, срока окупаемости, NPV, IRR и безубыточности;
- научиться выполнять анализ целесообразности автоматизации;
- освоить структуру и правила подготовки технического задания и устава проекта;
- научиться выполнять декомпозицию работ (WBS), строить график реализации проекта и определять ресурсы;
- освоить принципы планирования пусконаладочных работ;
- изучить методы управления рисками проекта внедрения;
- научиться разрабатывать эксплуатационные документы и анализировать эффективность эксплуатации;
- сформировать навыки подготовки предложений по совершенствованию средств автоматизации и механизации.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
23.03.01 «Технология транспортных процессов» (Б-ТТ)	ПКВ-4 : Способен анализировать технологические и внутрицеховые транспортно-логистические операции дискретного производства, выявлять участки, подлежащие автоматизации и механизации, выбирать и	ПКВ-4.2к : Выбирает средства автоматизации, механизации, контрольно-измерительные приборы, исполнительные механизмы и роботизированные модули, формирует требования к их интеграции в производственную систему	РД1	Знание	методик расчёта экономической эффективности внедрения и использования средств автоматизации и механизации; структуры затрат; методов инвестиционного анализа; правил разработки ТЗ, проектной и эксплуатационной документации; классификации рисков; методов контроля эксплуатации; факторов, вызывающих погрешности и брак

	экономически обосновывать средства автоматизации, разрабатывать алгоритмы управления и цифровые модели решений, подготавливать техническое задание, сопровождать испытания, наладку и оценку эффективности эксплуатации.		РД2	Умение	рассчитывать CAPEX, OPEX, TCO, NPV, IRR, себестоимость, безубыточность; разрабатывать ТЗ, устав, WBS, программу ПНР; составлять реестр рисков; разрабатывать эксплуатационные инструкции; оценивать фактическую эффективность; готовить предложения по совершенствованию
			РД3	Навык	финансового моделирования проектов автоматизации; подготовки ТЭО; планирования проекта внедрения; документирования эксплуатационных регламентов; анализа эффективности и формирования предложений по улучшению

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Развитие патриотизма и гражданской ответственности	Служение Отечеству и ответственность за его судьбу	Активная жизненная позиция
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Формирование ответственного отношения к труду	Взаимопомощь и взаимоуважение	Дисциплинированность
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Развитие творческих способностей и умения решать нестандартные задачи	Коллективизм	Системное мышление
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Воспитание культуры диалога и уважения к мнению других людей	Достоинство	Доброжелательность и открытость

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 дисциплины учебного плана направления "Технология транспортных процессов и систем".

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес- тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
23.03.01 Технология транспортных процессов	ОФО	Б1.ДВ.А	7	3	65	16	48	0	1	0	43	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Экономические основы автоматизации и механизации. Анализ целесообразности	РД1, РД2	2	1	0	5	Тестирование, защита кейс-задачи
2	Структура затрат: CAPEX, OPEX, TCO. Методики расчёта эффективности внедрения	РД1, РД2	2	1	0	5	Тестирование, защита кейс-задачи
3	Оценка эффективности инвестиций. Юнит-экономика и безубыточность	РД1, РД3	2	1	0	5	Тестирование, защита кейс-задачи
4	Техническое задание на средства автоматизации. Устав проекта внедрения	РД1, РД2	2	1	0	5	Тестирование, защита кейс-задачи
5	Планирование проекта внедрения: WBS, график, ресурсы, программа ПНР	РД1, РД2	2	1	0	7	Тестирование, защита кейс-задачи
6	Управление рисками проекта внедрения средств автоматизации	РД1, РД2	2	1	0	10	Тестирование, защита кейс-задачи

7	Эксплуатационная документация, оценка эффективности эксплуатации и предложения по совершенствованию	РД1, РД3	2	1	0	10	Тестирование, защита кейс-задачи
Итого по таблице			14	7	0	47	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Экономические основы автоматизации и механизации. Анализ целесообразности.

Содержание темы: Экономическое обоснование как обязательный этап проекта. Отечественный и зарубежный опыт автоматизации и механизации. Экономические предпосылки автоматизации и механизации. Прямые и косвенные эффекты. Барьеры внедрения. Сравнение сценариев. Определение целесообразности автоматизации. Критерии принятия решения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практика, кейс-задача.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала, выполнение заданий по текущему контролю, подготовка к тестированию, выполнение кейс-задачи.

Тема 2 Структура затрат: CAPEX, OPEX, TCO. Методики расчёта эффективности внедрения.

Содержание темы: CAPEX: оборудование, средства автоматизации, проектирование, монтаж, ПНР, обучение. OPEX: обслуживание, ремонт, энергия, расходные, лицензии, персонал. TCO: методика расчёта. Скрытые затраты. Методики расчёта экономической эффективности внедрения средств автоматизации. Сравнение альтернатив по структуре затрат.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практика, кейс-задача.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала, выполнение заданий по текущему контролю, подготовка к тестированию, выполнение кейс-задачи.

Тема 3 Оценка эффективности инвестиций. Юнит-экономика и безубыточность.

Содержание темы: Срок окупаемости. NPV, IRR, PI. Ставка дисконтирования. Себестоимость единицы до/после автоматизации. Постоянные/переменные затраты. Точка безубыточности. Анализ чувствительности. Подготовка ТЭО как документа проекта внедрения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практика, кейс-задача.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала, выполнение заданий по текущему контролю, подготовка к тестированию, выполнение кейс-задачи.

Тема 4 Техническое задание на средства автоматизации. Устав проекта внедрения.

Содержание темы: Устав проекта: спонсор, заинтересованные стороны, вехи, бюджет. Правила разработки проектной и эксплуатационной документации. Процедуры согласования. Составление ТЗ на средства автоматизации и механизации. Формализация требований заказчика. Функциональные и нефункциональные требования. Структура ТЗ.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практика, кейс-задача.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала, выполнение заданий по текущему контролю, подготовка к тестированию, выполнение кейс-задачи.

Тема 5 Планирование проекта внедрения: WBS, график, ресурсы, программа ПНР.

Содержание темы: Жизненный цикл проекта внедрения. WBS. Последовательность работ. Оценка длительности и ресурсов. Диаграмма Ганта. Критический путь. Планирование поставок, монтажа, ПНР. Разработка программы приёмо-сдаточных испытаний. Определение состава персонала. Контроль выполнения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практика, кейс-задача.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала, выполнение заданий по текущему контролю, подготовка к тестированию, выполнение кейс-задачи.

Тема 6 Управление рисками проекта внедрения средств автоматизации.

Содержание темы: Классификация рисков проекта внедрения. Идентификация. Оценка вероятности и влияния. Реестр рисков. Стратегии реагирования. Резервы. Базовые принципы EVM: SPI, CPI. Управленческая отчётность.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практика, кейс-задача.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала, выполнение заданий по текущему контролю, подготовка к тестированию, выполнение кейс-задачи.

Тема 7 Эксплуатационная документация, оценка эффективности эксплуатации и предложения по совершенствованию.

Содержание темы: Разработка базовой эксплуатационной документации: инструкции по эксплуатации, инструкции по безопасному ведению работ, чек-листы обслуживания, регламенты. Контроль за эксплуатацией средств автоматизации. Выявление причин брака. Технологические факторы погрешностей и методы их уменьшения. Анализ эффективности. Сравнение факта с планом. Методики расчёта экономической эффективности использования. Подготовка предложений по совершенствованию: повышение производительности, упрощение эксплуатации и ремонта, снижение стоимости. Обоснование предложений.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекции, практика, кейс-задача.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: изучение лекционного материала, выполнение заданий по текущему контролю, подготовка к тестированию, выполнение кейс-задачи.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

В ходе изучения данного курса студент слушает лекции по основным темам, посещает практические занятия, занимается индивидуально. Практические занятия предполагают, как индивидуальное, так и групповое выполнение поставленных задач, коллективное обсуждение полученных результатов.

Особое место в овладении данным курсом отводится самостоятельной работе по изучению литературы, электронных изданий, работе с библиотечными и поисковыми системами.

Начиная изучение дисциплины, студенту необходимо:

- ознакомиться с программой, изучить список рекомендуемой литературы;
- внимательно разобраться в структуре курса, в системе распределения учебного материала по видам занятий, формам контроля, чтобы иметь представление о курсе в целом.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Современные направления управления и автоматизации в машиностроении : учебное пособие / А. А. Игнатьев, М. Ю. Захарченко, В. А. Добряков, С. А. Игнатьев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 380 с. - ISBN 978-5-9729-1751-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2170175> (дата обращения: 31.05.2026)

2. Технические средства автоматизации и управления : учебник для вузов / под общей редакцией О. С. Колосова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 331 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19350-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583451> (дата обращения: 19.05.2026).

7.2 Дополнительная литература

1. Соколов, О. А. Основы автоматизации управления на транспорте : учебное пособие / О. А. Соколов, Д. О. Соколов. — Санкт-Петербург : СПбГУ ГА им. А.А. Новикова, 2022. — 197 с. — ISBN 978-5-907354-24-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292373> (дата обращения: 05.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Компьютеры
- Проектор
- Экран настенн.рулонн.Projecta

Программное обеспечение:

- □ АСКОН Компас -3D V19 Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ АВТОМАТИЗАЦИИ

Направление и направленность (профиль)
23.03.01 Технология транспортных процессов. Цифровая логистика на транспорте

Год набора на ОПОП
2023

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
23.03.01 «Технология транспортных процессов» (Б-ТТ)	ПКВ-4 : Способен анализировать технологические и внутрицеховые транспортно-логистические операции дискретного производства, выявлять участки, подлежащие автоматизации и механизации, выбирать и экономически обосновывать средства автоматизации, разрабатывать алгоритмы управления и цифровые модели решений, подготавливать техническое задание, сопровождать испытания, наладку и оценку эффективности эксплуатации.	ПКВ-4.2к : Выбирает средства автоматизации, механизации, контрольно-измерительные приборы, исполнительные механизмы и роботизированные модули, формирует требования к их интеграции в производственную систему

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-4 «Способен анализировать технологические и внутрицеховые транспортно-логистические операции дискретного производства, выявлять участки, подлежащие автоматизации и механизации, выбирать и экономически обосновывать средства автоматизации, разрабатывать алгоритмы управления и цифровые модели решений, подготавливать техническое задание, сопровождать испытания, наладку и оценку эффективности эксплуатации.»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ПКВ-4.2к : Выбирает средства автоматизации, механизации, контрольно-измерительные приборы, исполнительные механизмы и роботизированные модули, формирует требования к их интеграции в производственную систему	РД 1	Знание	методик расчёта экономической эффективности внедрения и использования средств автоматизации и механизации; структуры затрат; методов инвестиционного анализа; правил разработки ТЗ, проектной и эксплуатационной документации; классификации рисков; методов контроля эксплуатации; факторов, вызывающих погрешности и брак	правильность и полнота ответов, логичность изложения, корректность применения понятий

	РД 2	У ме ни е	рассчитывать CAPEX, OPEX, TCO, NPV, IRR, себестоимость, безубыточность; разрабатывать ТЗ, устав, WBS, программу ПНР; составлять реестр рисков; разрабатывать эксплуатационные инструкции; оценивать фактическую эффективность; готовить предложения по совершенствованию	правильность расчётов, корректность структуры документов, обоснованность выводов и предложений
	РД 3	На вы к	финансового моделирования проектов автоматизации; подготовки ТЭО; планирования проекта внедрения; документирования эксплуатационных регламентов; анализа эффективности и формирования предложений по улучшению	самостоятельность выполнения, точность оформления, способность применять методы в прикладной задаче

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : методик расчёта экономической эффективности внедрения и использования средств автоматизации и механизации; структуры затрат; методов инвестиционного анализа; правил разработки ТЗ, проектной и эксплуатационной документации; классификации рисков; методов контроля эксплуатации; факторов, вызывающих погрешности и брак	1.1. Экономические основы автоматизации и механизации. Анализ целесообразности	Кейс-задача	Кейс-задача
			Кейс-задача	Тест
			Тест	Кейс-задача
			Тест	Тест
		1.2. Структура затрат: CAPEX, OPEX, TCO. Методики расчёта эффективности внедрения	Кейс-задача	Кейс-задача
			Кейс-задача	Тест
			Тест	Кейс-задача
			Тест	Тест
		1.3. Оценка эффективности инвестиций. Юнит-экономика и безубыточность	Кейс-задача	Кейс-задача
			Кейс-задача	Тест

			Тест	Кейс-задача
			Тест	Тест
		1.4. Техническое задание на средства автоматизации. Устав проекта внедрения	Кейс-задача	Кейс-задача
			Кейс-задача	Тест
			Тест	Кейс-задача
			Тест	Тест
		1.5. Планирование проекта внедрения: WBS, график, ресурсы, программа ПНР	Кейс-задача	Кейс-задача
			Кейс-задача	Тест
			Тест	Кейс-задача
			Тест	Тест
		1.6. Управление рисками и проекта внедрения средств автоматизации	Кейс-задача	Кейс-задача
			Кейс-задача	Тест
			Тест	Кейс-задача
			Тест	Тест
		1.7. Эксплуатационная документация, оценка эффективности эксплуатации и предложения по совершенствованию	Кейс-задача	Кейс-задача
			Кейс-задача	Тест
			Тест	Кейс-задача
			Тест	Тест
РД2	Умение : рассчитывать CAPEX, OPEX, TCO, NPV, IRR, себестоимость, безубыточность; разрабатывать ТЗ, устав, WBS, программу ПНР; составлять реестр рисков; разрабатывать эксплуатационные инструкции; оценивать фактическую эффективность; готовить предложения по совершенствованию	1.1. Экономические основы автоматизации и механизации. Анализ целесообразности	Кейс-задача	Кейс-задача
			Кейс-задача	Тест
			Тест	Кейс-задача
			Тест	Тест
		1.2. Структура затрат: CAPEX, OPEX, TCO. Методики расчёта эффективности внедрения	Кейс-задача	Кейс-задача
			Кейс-задача	Тест

			Тест	Кейс-задача
			Тест	Тест
		1.4. Техническое задание на средства автоматизации. Устав проекта внедрения	Кейс-задача	Кейс-задача
			Кейс-задача	Тест
			Тест	Кейс-задача
			Тест	Тест
		1.5. Планирование проекта внедрения: WBS, график, ресурсы, программа ПНР	Кейс-задача	Кейс-задача
			Кейс-задача	Тест
			Тест	Кейс-задача
			Тест	Тест
		1.6. Управление рисками и проекта внедрения средств автоматизации	Кейс-задача	Кейс-задача
			Кейс-задача	Тест
			Тест	Кейс-задача
			Тест	Тест
РДЗ	Навык : финансового моделирования проектов автоматизации; подготовки ТЭО; планирования проекта внедрения; документирования эксплуатационных регламентов; анализа эффективности и формирования предложений по улучшению	1.3. Оценка эффективности инвестиций. Юнит-экономика и безубыточность	Кейс-задача	Кейс-задача
			Кейс-задача	Тест
			Тест	Кейс-задача
			Тест	Тест
		1.7. Эксплуатационная документация, оценка эффективности эксплуатации и предложения по совершенствованию	Кейс-задача	Кейс-задача
			Кейс-задача	Тест
			Тест	Кейс-задача
			Тест	Тест

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство						
	Устное собеседование	Доклад	Индивидуальное задание №1	Индивидуальное задание №2	Практические занятия	Зачет	Итого
Лекции	10						10
Практические занятия					40		40
Самостоятельная работа		10					10
Промежуточная аттестация			10	10		20	40
Итого	10	10	10	10	40	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «ОТЛИЧНО»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов в по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обладает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Задания для решения кейс-задачи

Практическое задание 1

«Расчёт CAPEX, OPEX, TCO и экономической эффективности проекта автоматизации»

Трудовая функция: А/02.5

Условия задания:

Рассматривается внедрение автоматизированной системы загрузки/выгрузки заготовок на участке токарной обработки. Исходные данные:

№	Статья затрат	Значение
1	Промышленный робот	4 500 000 руб.
2	Схват (пневматический)	180 000 руб.
3	Защитное ограждение	350 000 руб.
4	ПЛК и периферия	250 000 руб.
5	Проектирование	400 000 руб.
6	Монтаж	300 000 руб.
7	Программирование и ПНР	500 000 руб.
8	Обучение персонала	120 000 руб.
9	Годовые затраты на обслуживание	280 000 руб./год
10	Годовые затраты на электроэнергию	90 000 руб./год
11	Годовые затраты на расходные материалы	60 000 руб./год
12	Ставка дисконтирования	12%
13	Горизонт расчёта	5 лет
14	Ожидаемый годовой экономический эффект (экономия на ЗП, снижение брака, рост производительности)	2 200 000 руб./год

Задание:

1. Рассчитайте суммарный CAPEX.
2. Рассчитайте годовой OPEX.
3. Рассчитайте TCO на 5 лет.

4. Рассчитайте простой срок окупаемости (PP).
5. Рассчитайте NPV проекта на горизонте 5 лет.
6. Сделайте вывод о целесообразности проекта.

Практическое задание 2

«Юнит-экономика и точка безубыточности проекта автоматизации»

Трудовая функция: А/02.5

Условия задания:

Участок обработки деталей: до автоматизации работают 3 оператора, после – 1 оператор-наладчик.

№	Показатель	До автоматизации	После автоматизации
1	Постоянные затраты, руб./смену	45 000	72 000
2	Переменные затраты, руб./деталь	85	35
3	Цена реализации (передачи), руб./деталь	250	250
4	Выпуск, деталей/смену	300	500

Задание:

1. Рассчитайте себестоимость единицы продукции до и после автоматизации.
2. Рассчитайте маржинальную прибыль на единицу продукции до и после автоматизации.
3. Рассчитайте точку безубыточности (в деталях/смену) до и после автоматизации.
4. Постройте (опишите) график безубыточности для варианта «после автоматизации».
5. Выполните анализ чувствительности: как изменится точка безубыточности при росте постоянных затрат на 20%? При снижении цены реализации на 10%?
6. Сделайте вывод о целесообразности автоматизации с точки зрения юнит-экономики.

Практическое задание 3

«Разработка технического задания и устава проекта внедрения средств автоматизации»

Трудовая функция: А/02.5

Условия задания:

Предприятие планирует автоматизировать операцию паллетирования готовой продукции. Текущее состояние: 2 оператора вручную укладывают коробки на паллеты.

Задание:

1. Разработайте техническое задание на средства автоматизации, включающее не менее 8 разделов:
 - назначение системы;
 - перечень автоматизируемых операций;
 - требования к производительности;
 - требования к качеству и точности укладки;
 - условия эксплуатации;
 - требования к интеграции с существующим оборудованием;
 - требования к безопасности;
 - ограничения (бюджет, сроки, площадь);
 - критерии приёмки.
2. Разработайте устав проекта, включающий:
 - цель проекта;
 - область (score);
 - заинтересованные стороны (не менее 4);
 - базовые вехи (не менее 5);

- бюджетные ограничения;
 - критерии успеха.
3. Укажите, какие процедуры согласования и утверждения технической документации должны быть соблюдены.

Практическое задание 4

«Планирование проекта внедрения: WBS, диаграмма Ганта, программа ПНР»

Трудовая функция: А/02.5

Условия задания:

Проект внедрения роботизированной ячейки обслуживания станка. Срок реализации – 6 месяцев. Бюджет – 8 млн руб.

Задание:

1. Сформируйте WBS проекта не менее чем из 3 уровней и не менее 15 работ третьего уровня. Основные группы: подготовка, проектирование, поставка, монтаж, ПНР, обучение, сдача.
2. Постройте (опишите) диаграмму Ганта с указанием длительности и последовательности основных этапов.
3. Определите критический путь проекта.
4. Разработайте фрагмент программы пусконаладочных работ: последовательность (не менее 8 этапов), методы проверки, критерии приёмки для каждого этапа.
5. Укажите, какие ресурсы необходимы для реализации проекта: трудовые (состав команды), материальные, финансовые.

Практическое задание 5

«Анализ эффективности эксплуатации, управление рисками и подготовка предложений по совершенствованию»

Трудовая функция: А/03.5

Условия задания:

Роботизированная ячейка обслуживания токарного станка эксплуатируется 12 месяцев. Данные эксплуатации:

№	Показатель	Проектное значение	Фактическое значение
1	Производительность, деталей/смену	250	195
2	Коэффициент загрузки робота	85%	64%
3	Брак, %	0,5%	1,8%
4	Количество внеплановых остановок за 12 мес.	≤5	18
5	Среднее время устранения остановки, мин	≤15	35

Основные причины остановок (по журналу): ошибки захвата заготовки (7 раз), сбой связи ПЛК↔робот (5 раз), отказ датчика позиции (3 раза), ложные срабатывания световой завесы (3 раза).

Задание:

1. Выполните анализ эффективности: сравните проектные и фактические показатели. Определите отклонения в процентах.
2. Выявите не менее 4 причин отклонений (используя данные о причинах остановок).
3. Разработайте реестр рисков проекта на следующий период эксплуатации (не менее 5 рисков с оценкой вероятности и влияния).
4. Подготовьте не менее 5 обоснованных предложений по совершенствованию средства автоматизации (повышение производительности, упрощение эксплуатации, снижение брака, уменьшение простоев).
5. Разработайте фрагмент эксплуатационной документации: чек-лист регламентного обслуживания (не менее 8 пунктов с указанием периодичности).

6. Рассчитайте, как изменится годовой экономический эффект при реализации ваших предложений (качественно или расчётно, при условии, что производительность вырастет до проектной и брак снизится до проектного значения). Стоимость одной детали – 800 руб., стоимость бракованной детали – п – п 2 500 руб.

Краткие методические указания
Шкала оценки

5.2 Контрольный тест

Вопрос 1. CAPEX – это: Выберите один правильный ответ.

- А. Текущие расходы на обслуживание оборудования.
Б. Капитальные вложения в приобретение и внедрение системы.
В. Только затраты на электроэнергию.
Г. Только фонд оплаты труда персонала.

Вопрос 2. OPEX – это: Выберите один правильный ответ.

- А. Разовые инвестиции в оборудование.
Б. Текущие эксплуатационные расходы.
В. Сумма прибыли проекта.
Г. Стоимость проектирования.

Вопрос 3. TCO означает: Выберите один правильный ответ.

- А. Расчёт прибыли на единицу продукции.
Б. Совокупную стоимость владения системой за весь период эксплуатации.
В. Налоговую нагрузку проекта.
Г. Только стоимость оборудования без учёта эксплуатации.

Вопрос 4. Простой срок окупаемости рассчитывается как: Выберите один правильный ответ.

- А. Прибыль / Инвестиции.
Б. Инвестиции / Среднегодовой чистый экономический эффект.
В. Инвестиции $\times$ Ставка дисконтирования.
Г. OPEX / CAPEX.

Вопрос 5. Положительное значение NPV означает, что проект: Выберите один правильный ответ.

- А. Убыточен и не подлежит реализации.
Б. Экономически целесообразен при заданной ставке дисконтирования.
В. Не требует первоначальных инвестиций.
Г. Нельзя сравнивать с другими проектами.

Вопрос 6. IRR (внутренняя норма доходности) – это: Выберите один правильный ответ.

- А. Ежегодный рост стоимости актива.
Б. Ставка дисконтирования, при которой NPV проекта равен нулю.
В. Индекс производительности оборудования.
Г. Ставка налога на прибыль.

Вопрос 7. Точка безубыточности – это: Выберите один правильный ответ.

- А. Точка, в которой проект прекращается.
Б. Объём выпуска, при котором выручка равна суммарным затратам.
В. Максимально возможный объём производства.
Г. Величина капитальных вложений.

Вопрос 8. Переменные затраты отличаются от постоянных тем, что: Выберите один правильный ответ.

- А. Зависят от объёма выпуска продукции.
Б. Не зависят от объёма выпуска.

- В. Всегда выше постоянных.
Г. Рассчитываются только для проектов автоматизации.

Вопрос 9. Техническое задание на средства автоматизации должно содержать:
Выберите один правильный ответ.

- А. Только название проекта.
Б. Назначение системы, требования к производительности, качеству, безопасности, интеграции, ограничения и критерии успеха.
В. Только перечень оборудования.
Г. Только смету расходов.

Вопрос 10. WBS – это: Выберите один правильный ответ.

- А. Финансовый баланс проекта.
Б. Иерархическая структура декомпозиции работ проекта.
В. График денежных платежей.
Г. Система автоматизации склада.

Вопрос 11. Диаграмма Ганта используется для: Выберите один правильный ответ.

- А. Расчёта точности датчиков.
Б. Отображения сроков и последовательности выполнения работ проекта.
В. Построения 3D-модели.
Г. Оценки рисков без привязки к срокам.

Вопрос 12. Риск проекта – это: Выберите один правильный ответ.

- А. Уже произошедшая проблема проекта.
Б. Неопределённое событие, которое при реализации может повлиять на цели проекта.
В. Исключительно авария оборудования.
Г. Только финансовый убыток.

Вопрос 13. Программа пусконаладочных работ – это: Выберите один правильный ответ.

- А. Расчёт заработной платы наладчиков.
Б. Документ, определяющий последовательность, методы и критерии приёмки при вводе средств автоматизации в эксплуатацию.
В. Только график поставок оборудования.
Г. Рекламный буклет проекта.

Вопрос 14. Эксплуатационная документация на средства автоматизации включает:
Выберите один правильный ответ.

- А. Только спецификацию оборудования.
Б. Инструкции по эксплуатации, регламенты обслуживания и инструкции по безопасному ведению работ.
В. Только смету затрат.
Г. Только описание конструкции.

Вопрос 15. Анализ эффективности внедрённых средств автоматизации предполагает: Выберите один правильный ответ.

- А. Только подсчёт часов работы оборудования.
Б. Сравнение фактических показателей с проектными и выявление причин отклонений.
В. Только проверку электропитания.
Г. Только анкетирование персонала.

Вопрос 16. Анализ чувствительности проекта автоматизации нужен для: Выберите один правильный ответ.

- А. Определения цветовой схемы проектной документации.
Б. Понимания того, как изменение ключевых параметров влияет на эффективность проекта.
В. Замены финансовой модели.
Г. Исключения необходимости расчёта NPV.

Вопрос 17. Верно ли: «Устав проекта заменяет техническое задание на средства автоматизации»?

А. Верно.
Б. Неверно.

Вопрос 18. Верно ли: «Подготовка предложений по совершенствованию средств автоматизации должна основываться на анализе фактической эффективности и причин отклонений»?

А. Верно.
Б. Неверно.

Вопрос 19. Верно ли: «Переменные затраты зависят от объёма выпуска, а постоянные – не зависят»?

А. Верно.
Б. Неверно.

Вопрос 20. Установите соответствие между стратегией реагирования на риск и её описанием.

Стратегия	Описание
1. Избежание	А. Полностью исключить возможность наступления рискованного события, изменив план проекта
2. Снижение	Б. Уменьшить вероятность наступления и/или воздействие рискованного события
3. Передача	В. Перенести последствия риска на третью сторону (страхование, субподряд)
4. Принятие	Г. Признать существование риска и не предпринимать активных действий, сформировав резерв

Вопрос 21. Рассчитайте простой срок окупаемости проекта автоматизации: CAPEX = 2 400 000 руб., ежегодный чистый экономический эффект = 800 000 руб./год. Запишите ответ в годах.

Вопрос 22. Рассчитайте себестоимость единицы продукции до автоматизации, если: выпуск – 400 деталей/смену, постоянные затраты – 60 000 руб./смену, переменные – 120 руб./деталь. Запишите ответ в руб./деталь.

Вопрос 23. Рассчитайте себестоимость единицы продукции после автоматизации, если: выпуск – 400 деталей/смену, постоянные затраты – 90 000 руб./смену (рост из-за амортизации), переменные – 50 руб./деталь. Запишите ответ в руб./деталь.

Вопрос 24. Для проекта автоматизации составьте перечень статей CAPEX (не менее 6 статей). Запишите ответ в свободной форме.

Вопрос 25. Опишите структуру технического задания на средства автоматизации (не менее 6 разделов). Запишите ответ в свободной форме.

Вопрос 26. Для проекта внедрения роботизированной ячейки выявите не менее 4 рисков и предложите меры реагирования для каждого. Запишите ответ в свободной форме.

Вопрос 27. Опишите состав базовой эксплуатационной документации на средство автоматизации (не менее 4 документов). Запишите ответ в свободной форме.

Вопрос 28. По результатам 6 месяцев эксплуатации роботизированного комплекса фактическая производительность составила 78% от проектной. Выявите не менее 3 возможных причин и предложите не менее 2 мероприятий по совершенствованию. Запишите ответ в свободной форме.

Вопрос 29. Перечислите не менее 4 технологических фактора, вызывающих погрешности при использовании средств автоматизации, и укажите метод уменьшения влияния каждого. Запишите ответ в свободной форме.

Вопрос 30. Полный расход электроэнергии робота-загрузчика модели А при установке 1000 деталей составил 2000 кВт·ч, а у модели Б – 1800 кВт·ч при установке 600 деталей. Чему равен удельный расход электроэнергии (кВт·ч на 1 деталь) у наиболее энергоэффективного робота? Запишите ответ.

Краткие методические указания

Шкала оценки