

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.25
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Управление проектами разработки программного обеспечения

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
09.03.04 Программная инженерия

направленность (профиль)
Программная инженерия с применением ИИ-технологий

Форма обучения: заочная

Год набора: 2024

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр		8	Итого
Форма контроля		экзамен	
Вид занятий			
Лекции		4	4
Лабораторные			
Практические		1	1
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР			
Промежуточная аттестация		0,35	0,35
Контактная работа		5,35	5,35
Самостоятельная работа		130	130
Контроль		8,65	8,65
Итого		144	144

Рабочую программу составил(и):

доцент института цифровых технологий, к.т.н., Хрипунов Н.В.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки

09.03.04 Программная инженерия

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2031 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании института цифровых технологий

(протокол заседания № 1 от «05» сентября 2025 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у обучающихся теоретических знаний в области развития и управления проектами разработки программного обеспечения и практических навыков реализации проектных решений в области информационных технологий и информационных систем, позволяющих определять и минимизировать затраты на ИТ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Основы моделирования и проектирования программного обеспечения», «Инженерия требований и архитектура программных систем / Интеллектуальные компоненты программных систем».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Разработка веб-сервисов с интеграцией искусственного интеллекта», «Проектирование пользовательских интерфейсов».

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ПК-3. Способен проектировать тестовые сценарии и проводить проверку работоспособности программного обеспечения	ПК-3.1. Знает виды тестирования программного кода	Знать: уровни тестирования (модульное, интеграционное, системное); виды тестирования (функциональное, нагрузочное, регрессионное, приемочное). Уметь: выбирать виды тестирования для разных этапов проекта. Владеть: терминологией в области тестирования ПО.
	ПК-3.2. Умеет выполнять проверку работоспособности программного обеспечения	Знать: критерии качества ПО и приемочные критерии. Уметь: разрабатывать тестовые случаи (test cases) и тестовые сценарии. Владеть: навыками ручного тестирования и работы с баг-трекингowymi системами.
	ПК-3.3. Владеет навыками создания тестовых сценариев и использования их для проверки работоспособности программного обеспечения	Знать: техники тест-дизайна (классы эквивалентности, анализ граничных значений). Уметь: автоматизировать тестовые сценарии. Владеть: навыками работы с фреймворками для автоматизированного тестирования.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Общее представление об управлении проектом разработки программного обеспечения	Лек1	Проект разработки программного обеспечения. Введение в управление проектами разработки программного обеспечения. Эффективное управление программным проектом	8	4		-	
	СР	Программное обеспечение и инструменты для управления проектами разработки программного обеспечения	8	4		-	
	СР	Методологии и инструменты управления программными проектами для разработки программного обеспечения	8	4		-	
	СР	Работа с лекционным материалом и учебной литературой	8	30	-	-	
Модуль 2. Практика управления проектом разработки программного обеспечения	СР	Инициация проекта как первый этап проектного менеджмента по разработке программного обеспечения	8	4		-	
	СР	Практическая работа 1. Требования к проекту разработки программного обеспечения. Устав проекта	8	2	10	-	Отчёт по практической работе
	СР	Процесс планирования проекта разработки программного обеспечения. План управления проектом разработки программного обеспечения	8	4		-	

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	СР	Практическая работа 2. План управления проектом разработки программного обеспечения	8	2	10	-	Отчёт по практической работе
	СР	План разработки программного обеспечения для команды разработчиков	8	4		-	
	СР	Практическая работа 3. Основные этапы разработки программного обеспечения: от определения цели до получения прототипа	8	4	10	-	Отчёт по практической работе
	СР	Выполнение проекта по разработке программного обеспечения	8	4		-	
	СР	Практическая работа 4. Выбор методологии для разработки программного обеспечения. Документирование этапов	8	4	10	-	Отчёт по практической работе
	СР	Мониторинг и контроль в проекте разработки программного обеспечения. Закрытие проекта по разработке программного обеспечения	8	4		-	
	СР	Практическая работа 5. Мониторинг и контроль проекта разработки программного обеспечения	8	2	10	-	Отчёт по практической работе
	СР	Практическая работа 6. Контрольные списки для определения уровня готовности программного проекта и оценки	8	2	10	-	Отчёт по практической работе

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		степени его закрытия					
	СР	Работа с лекционным материалом и учебной литературой, подготовка к практическим работам	8	30	-	-	
	ПА	Промежуточная аттестация	8	0,35	-	-	
	Контроль	Экзамен	8	8,65	40	-	Итоговый тест
Итого:				144			

Схема расчета итогового балла: по накопительному рейтингу
Текущий рейтинг + Результат итогового теста и все делится на 2

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- технологии традиционного обучения в форме лекций, практических работ и самостоятельной работы обучающихся;
- технология проектного обучения: реализация и защита отчетов по практическим работам.

Технологии традиционного обучения - организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционных и практических формах обучения: объяснительно-иллюстративное обучение. Данная технология применяется во всех модулях курса.

Технология интерактивного обучения - организация учебного процесса, которая предполагает максимальную активность обучающихся в процессе формирования ключевых компетенций. На практическом занятии обучающиеся представляют результат выполнения заданной работы.

6. Методические указания по освоению дисциплины

6.1. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Обучающимся следует:

- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и другие источники;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Для того чтобы практические занятия приносили максимальную пользу, необходимо помнить, что решение задач проводится по рассмотренному на лекциях материалу и связаны, как правило, с детальным разбором отдельных вопросов лекционного курса. Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться обучающимся на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью решения проблемных ситуаций, задач. При этих условиях обучающийся не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном решении задач нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если обучающийся видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение проблемных задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что решение каждой учебной задачи должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Полученный ответ следует проверить способами, вытекающими из существа данной задачи. Полезно также (если возможно) решать несколькими способами и сравнить полученные результаты. Решение задач данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

6.2. Рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине.

На консультации перед экзаменом обучающиеся должны быть ознакомлены с основными требованиями и получить ответы на возникающие в процессе подготовки вопросы.

Необходимо ориентировать обучающихся на систематическую подготовку к занятиям в течение семестра, что позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
6	ПК-3	Тестовые задания 1-405 Вопросы к экзамену 1-80 Отчеты по практическим работам 1-6

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Типовые тестовые материалы

(наименование оценочного средства)

Типовые примеры заданий

Задание №1		
Какие формулировки не дают характеристику определению "проект":		
Выберите несколько из 4 вариантов ответа:		
1)		временное усилие, направленное на создание уникального продукта, услуги или результата
2)		четко определенная задача, представляющая набор нескольких операций, выполняемых для достижения цели
3)		полная процедура разработки программного обеспечения от сбора требований до тестирования и обслуживания
4)		повседневная эксплуатация или техническое обслуживание программного обеспечения

Задание №2		
К гибким методологиям управления проектами относятся		
Выберите несколько из 5 вариантов ответа:		
1)		метод PRINCE2
2)		методика «шести сигм»
3)		Канбан
4)		Scrum

5)	Agile
----	-------

Задание №3

Выберите основные этапы жизненного цикла разработки программного обеспечения

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1)	тестирование
2)	сбор и анализ требований
3)	расчет эффективности внедрения программного обеспечения
4)	дизайн

Задание №4

Инструмент позволяет использовать функции для расчета стоимости и настройки пользовательских разрешений, формировать отчетность в режиме реального времени, обеспечивать командное сотрудничество и общение, а также отслеживать время, затраченное на реализацию проекта:

Запишите ответ:

1)	Ответ:	
----	--------	--

Задание №5

К методологиям, основанным на процессах, относятся

Выберите несколько из 4 вариантов ответа:

1)	управление проектами критической цепи (CCPM)
2)	процессное управление проектами
3)	методология управления водопадными проектами
4)	бережливое производство шесть сигм

Задание №6

Структура разбивки работ (WBS) – это

Выберите один из 4 вариантов ответа:

1)	визуальный инструмент, который разбивает проект на более мелкие, более управляемые задачи и отображает их в иерархии
2)	это визуальная доска, которая показывает статус задачи
3)	графический инструмент, содержащий гистограмму или диаграмму, показывающую количество ресурсов, необходимых с течением времени для этапа проекта
4)	инструмент, который изображает проект в виде сетевой диаграммы

Задание №7

Какие компоненты не входят в состав треугольника ограничений для программных проектов

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:		
1)		время
2)		стоимость
3)		качество
4)		новизна
5)		актуальность

Задание №8		
Создание любой компьютерной программы, которая выполняет задачи для достижения конкретных целей		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		Back-end разработка
2)		Front-end разработка
3)		разработка с полным стеком
4)		разработка приложений

Задание №9		
Защита проекта от непредвиденных событий, которые негативно влияют на бюджет, график или любые другие критерии успеха проекта - это...		
Выберите один из 4 вариантов ответа:		
1)		график контроля
2)		контроль качества
3)		контроль расходов
4)		контроль рисков

Задание №10		
Какой показатель не относится к показателям управления программными проектами		
Выберите один из 5 вариантов ответа:		
1)		стоимость
2)		дефекты
3)		доставка
4)		удовлетворенность
5)		новизна

Критерии оценки за пройденный тест:

- 100 баллов выставляется обучающемуся, если он ответил правильно на все вопросы случайной выборки 30 тестовых заданий;
- 0-99 баллов выставляется обучающемуся в зависимости от количества верных ответов на вопросы случайной выборки 30 тестовых заданий.

7.2.2. Пример практической работы

Практическая работа №1

Требования к проекту разработки программного обеспечения. Устав проекта

Цель работы: Сформировать навыки инициирования проекта по разработке программного обеспечения.

Задание. Сформулировать основные требования к проекту разработки программного обеспечения, показать его целесообразность и разработать устав проекта.

Методические указания

1. Проведите бизнес-анализ предметной области согласно варианту и определите требования к разработке программного обеспечения.

2. Определите цели и границы программного решения. Используйте для этого карточку проекта, проработав следующие ее разделы:

- текущая ситуация — автоматизируемая деятельность, заинтересованные лица, текущие решения (как участники деятельности выполняют свою работу сейчас), проблемы,
- целевая ситуация — целевые показатели, важные для заинтересованных сторон — как минимум для заказчика и пользователей,
- концепция решения — роли пользователей, список основных свойств (ПО), смежные системы.

3. Проведите технико-экономическое обоснование проекта для оценки целей, сроков и затрат, чтобы обосновать разработку программного обеспечения, приемлемого для пользователей, гибкого к изменениям и соответствующего установленным стандартам. Техничко-экономическое обоснование программного обеспечения должно иметь следующую структуру:

- Определения, сокращения и сокращения.
- Обзор.
- Цель.
- Объем.
- Текущий диагноз.
- Требования.
- Предлагаемые альтернативы.
- Рекомендуемая альтернатива.
- Преимущества.
- Расходы.
- Риски.

4. Дайте оценку проекта с точки зрения эксплуатационной, технической, регламентной и экономической целесообразности:

- организационная жизнеспособность,
- операционная жизнеспособность,
- экономическая целесообразность,
- осуществимость технического программного обеспечения,
- выполнимость сроков.

5. Проведите оценку привлекательности проекта в ключе разрабатываемого функционала. Покажите, какие функции планируется реализовать в рамках разработки ИТ-проекта.

6. Разработайте устав проекта, включив в него следующие разделы:

- название проекта,
- цели проекта,
- результаты проекта,

- допущения и ограничения,
 - ключевые действующие лица и заинтересованные стороны,
 - ресурсы проекта,
 - сроки,
 - риски,
 - критерии приемлемости,
 - обоснование проекта.
7. Представьте отчет, который включает результат выполнения всех пунктов.
 8. Завершите отчет итоговым выводом по проделанной работе.

Требования к оформлению

Отчет должен содержать подробное описание (включая иллюстрации). Отчёт по практическому занятию выполняется на страницах формата А4 в электронном виде.

При оформлении отчёта используется сквозная нумерация страниц, считая титульный лист первой страницей. Номер страницы на титульном листе не ставится. Номера страницы ставятся по центру вверху.

При оформлении отчёта соблюдать следующие требования:

- Для заголовков: полужирный шрифт, 14 пт, центрированный.
- Для основного текста: нежирный шрифт, 14 пт, выравнивание по ширине.
- Во всех случаях тип шрифта – Times New Roman, отступ абзаца 1.25 см, полуторный межстрочный интервал.
- Поля: левое – 2 см, правое, верхнее и нижнее – 1 см.

Процедура оценивания

Оценка выполненной практической работы проводится по следующим критериям:

1. Наличие всей существенной информации по работе
2. Точность и полнота предоставляемых сведений
3. Непротиворечивость приводимой информации
4. Правильность интерпретаций и выводов, которые сделаны по результатам работы
5. Степень достижения обучающимся поставленной цели
6. Обоснованность применяемого решения
7. Грамотность (содержательная) используемых формулировок

Критерии оценки за отчеты по практическим работам:

Формы текущего контроля	Критерии и нормы оценки
Отчеты по практическим работам 1- 6	10 баллов – задание выполнено в полном объёме без замечаний 9 баллов – задание выполнено в полном объёме, присутствуют незначительные замечания, не влияющие на результаты выполнения работы 8 баллов – задание выполнено в полном объёме, присутствуют замечания 7 баллов – задание выполнено в объёме 70%, замечаний нет. 6 баллов – задание выполнено в объёме 70%, присутствуют замечания. 5 баллов – задание выполнено в объёме 50%, замечаний нет. 4 балла – задание выполнено в объёме 50%, присутствуют замечания. 3 балла - задание выполнено в объёме менее 50%, замечаний нет.

	2 балл – задание выполнено в объеме менее 50%, присутствуют замечания. 1 балл – задание выполнено в объеме менее 50%, присутствуют замечания, влияющие на результат выполнения работы. 0 баллов – задание не выполнено.
--	--

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 6

№ п/п	Вопросы к экзамену
1	Опишите основные свойства комплексных программных продуктов.
2	Характеристики крупномасштабных проектов разработки программного обеспечения.
3	Каковы основные проблемы современных проектов разработки программного обеспечения и их причины?
4	Понятие программной инженерии. Современные тенденции в программной инженерии.
5	Опишите принципы «быстрой разработки программного обеспечения» (Agile Software Development)
6	Понятие жизненного цикла программного обеспечения. Опишите стандарт ISO/IEC 12207.
7	Процессы жизненного цикла программного обеспечения, их деление на группы.
8	Понятие модели жизненного цикла программного обеспечения. Стадии процесса создания ПО.
9	Каскадная модель жизненного цикла программного обеспечения, ее преимущества и недостатки
10	Итерационная модель жизненного цикла программного обеспечения, ее преимущества и недостатки
11	В чем заключается понятие зрелости процессов создания программного обеспечения? Опиши модель оценки зрелости CMM.
12	Каковы основные принципы и понятия управления требованиями?
13	Классифицируйте требования к программному обеспечению.
14	Организация процесса управления требованиями.
15	Этапы работы с требованиями к программному обеспечению.
16	Показатели качества требований к программному обеспечению
17	Определение приоритетов требований к программному обеспечению
18	Управление изменениями. Атрибуты и взаимосвязи (трассировка) требований.
19	Каковы основные документы, формируемые в процессе управления требованиями?
20	Методы выявления требований к программному обеспечению.
21	Модель вариантов использования (use case). Основные принципы и понятия.
22	Виды потоков событий (сценариев) в описании вариантов использования.
23	Каковы уровни точности при написании сценариев вариантов использования?
24	Диаграммы вариантов использования в языке UML.

№ п/п	Вопросы к экзамену
25	Методы оценки трудоемкости создания программного обеспечения.
26	Метрики, применяемые для оценки трудоемкости создания программного обеспечения.
27	Этапы и составляющие оценки трудоемкости создания программного обеспечения.
28	Методика СОСОМО оценки трудоемкости создания программного обеспечения.
29	В чем состоит расчет трудоемкости создания программного обеспечения по методу функциональных точек?
30	Оценка трудоемкости создания программного обеспечения на основе вариантов использования.
31	Понятие программного продукта. Описание его жизненного цикла.
32	Эволюция подходов к управлению программными проектами.
33	Модели процесса разработки программного обеспечения.
34	Основные уровни зрелости процесса разработки программного обеспечения по SW-CMM (Capability Maturity Model for Software).
35	Основные виды организации деятельности в классическом управлении проектами.
36	Понятие проекта, его основная цель. Программа. Портфель.
37	Критерии успешности проекта.
38	Проект и организационная структура компании. Проектная структура. Основные виды матричной организационной структуры.
39	Организация проектной команды. Роли и ответственности участников типового проекта разработки ПО.
40	Жизненный цикл проекта. Фазы и продукты.
41	Инициация проекта. Управление приоритетами проектов.
42	Что из себя представляет концепция проекта? Опишите цели и результаты проекта.
43	Допущения и ограничения проекта. Ресурсы программного проекта.
44	Риски программного проекта и критерии его приемки.
45	Уточнение содержания и состава работ, как основной этап планирования проекта.
46	Понятие иерархической структуры работ, декомпозиция проекта.
47	Планирование управления содержанием программного проекта.
48	Планирование организационной структуры. Планирование управления качеством.
49	Базовое расписание проекта. Критический путь проекта.
50	Управление рисками проекта. Основные категории рисков. Основные подходы, применяемые для сбора информации о рисках.
51	Планирование управления рисками. Идентификация рисков. Качественный и количественный анализы рисков. Мониторинг и контроль рисков.
52	Оценка трудоемкости и сроков разработки программного продукта Понятие проекта в сфере разработки ПО.
53	Какие цели преследует процесс анализа требований на этапе выявления потребностей заказчика?
54	В чём состоит отличие функциональных и нефункциональных требований? Приведите примеры
55	Какие атрибуты характеризуют качественно сформулированное требование?
56	Какие требования называются «измеримыми», и почему это важно при разработке ПО?
57	Как осуществляется приоритизация требований в Agile-подходе?
58	Что такое MoSCoW-метод приоритизации требований? Опишите его компоненты.
59	Какие риски возникают при недостаточной проработке требований на ранних этапах проекта?
60	Какова роль бизнес-аналитика в процессе управления требованиями?

№ п/п	Вопросы к экзамену
61	Что такое пользовательская история (user story), и как она используется в Agile?
62	Приведите структуру типовой пользовательской истории по шаблону.
63	Какие критерии приемки (acceptance criteria) должны сопровождать пользовательскую историю?
64	Какие критерии приемки (acceptance criteria) должны сопровождать пользовательскую историю?
65	Какие виды прототипов (low-fidelity / high-fidelity) применяются при уточнении требований?
66	Какую роль играет прототипирование в снижении неопределённости требований?
67	Что такое SRS (Software Requirements Specification)? Какова его структура по стандарту IEEE 830?
68	Какие разделы обязательно должны присутствовать во введении к спецификации требований?
69	Какие требования относятся к категории «ограничений проектирования»?
70	Какие виды интерфейсов описываются в требованиях к ПО (пользовательский, аппаратный, программный)?
71	Что такое трассировка требований «сверху вниз» и «снизу вверх»?
72	Как матрица трассировки помогает при управлении изменениями в требованиях?
73	Какие инструменты (например, Jira, ReqView, TestRail) используются для управления требованиями в реальных проектах?
74	Какие преимущества даёт использование специализированных инструментов вместо MS Word/Excel при управлении требованиями?
75	Какие проблемы возникают при использовании электронных таблиц для хранения требований?
76	Что такое «управление конфигурацией требований» и как оно связано с SCM (Software Configuration Management)?
77	Как осуществляется верификация требований на соответствие стандартам и спецификациям?
78	Чем отличается верификация от валидации требований?
79	Какие методы применяются для валидации требований (например, сценарии, прототипы, walkthrough)?
80	Какие метрики могут использоваться для оценки качества спецификации требований (например, полнота, непротиворечивость, прослеживаемость)?

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Экзамен (по накопительному рейтингу)	«отлично»	рейтинговый балл 85-100
		«хорошо»	рейтинговый балл 70-84
		«удовлетворительно»	рейтинговый балл 55-69
		«неудовлетворительно»	рейтинговый балл 0-54

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Елиферов В. Г.	Бизнес-процессы : регламентация и управление	учебник	2020	ЭБС «ZNANIUM.CO M»
2.	Самойлова Е. М.	Интегрированные системы проектирования и управления. Цифровое управление инженерными данными и жизненным циклом изделия	учебное пособие	2020	ЭБС «IPRBooks»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Исаев Р. А.	60 примеров успешных и проблемных проектов организационного развития	практическое пособие	2021	ЭБС «ZNANIUM.CO M»
2.	Ткачук Е. О.	Методы отладки и тестирования программных продуктов : учебное пособие к проведению исследовательских лабораторных работ	учебное пособие	2018	ЭБС «IPR BOOKS»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ пп	Наименование	Ссылка
1	Springer Nature (Полнотекстовая коллекция журналов)	https://www.springernature.com/gp/products
2	Springer eBooks (Полнотекстовая коллекция электронных книг издательства Springer Nature)	https://link.springer.com/
3	«Кодекс»	https://kodeks.ru/
4	Техэксперт	https://cntd.ru/

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	Договор № 757 от 04.07.2018, срок действия - бессрочно; Контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	Контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия - бессрочно
3	Visual Studio 2019	Контракт № 469 от 05.06.2020, срок действия - бессрочно
4	Git + GitHub / GitLab	Лицензия: MIT License (Open Source)

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (ИТП-211).	Компьютер (монитор DEXP DF27N1, системный блок Intel Core i7-12700, 2100МГц, 16 Гб RAM, UHD Graphics 770), столы ученические, стол преподавательский, стулья, акустическая панель.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-105).	Стол, стулья, стеллажи (в т.ч. выставочные) с книгами, компьютеры,

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
		мобильные рабочие места.
3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-406).	Столы компьютерные, стулья, микрокомпьютеры raspberry pi 32 bit.