Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 30.05.2026 14:52:11
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационных технологий»
_____ / Д.Г. Демидов /
« 26 » февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Программная инженерия»

Направление подготовки/специальность
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль/специализация
Программное обеспечение информационных систем

Квалификация
бакалавр

Формы обучения
заочная

Москва, 2026 г.

Разработчик(и):

К.т.н., доцент. / В.С. Ноздрин /

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Прикладной информатики»,
К.э.н, доцент / С.В. Суворов /

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3 Структура и содержание дисциплины 5
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2 Тематический план изучения дисциплины 5
3.3 Содержание дисциплины 6
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 7
4.2 Основная литература 7
4.3 Дополнительная литература 7
4.4 Электронные образовательные ресурсы 7
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 8
5 Материально-техническое обеспечение 8
5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий 8
5.2 Требования к программному обеспечению 8
6 Методические рекомендации 8
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 8
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 9
7 Фонд оценочных средств 9
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 9
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 9
7.3 Оценочные средства 13
7.4 Методические рекомендации по выполнению курсовых проектов 17

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цели дисциплины:

– формирование знаний о современных принципах, методах и средствах разработки программных систем;

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке нового программного обеспечения.

Задачи дисциплины

– освоение методологии, анализа и выбора принципов и методов создания сложного программного обеспечения.

Планируемые результаты обучения

– формирование знаний о современных принципах, методах и средствах разработки программных систем;

– освоение методологии, анализа и выбора принципов и методов создания сложного программного обеспечения.

Обучение по дисциплине «Программная инженерия» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач в соответствии с требованиями.	ПК-4.1. Знать: Архитектура, устройство и принцип функционирования вычислительных систем. Основы современных систем управления базами данных. Теория баз данных. Современные принципы построения интерфейсов пользователя. Современные методики тестирования эргономики пользовательских интерфейсов. Современные стандарты взаимодействия компонентов распределенных приложений. Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке ИР. Методы и средства проектирования баз данных. Методы и средства проектирования программных интерфейсов. ПК-4.2. Уметь: Вырабатывать варианты реализации требований. Производить оценку и обоснование рекомендуемых решений. Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов. Применять методы и средства проектирования ИР, структур данных, баз данных, программных интерфейсов.

	ПК-4.3. Владеть: Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями принятых в организации нормативных документов. Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями принятых в организации нормативных документов. Проектирование структур данных. Проектирование баз данных. Проектирование интерфейсов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули) Специальная подготовка».

Дисциплина «Программная инженерия» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Объектно-ориентированное программирование;
- Теория вычислительных процессов и языков программирования;
- Структуры и алгоритмы обработки данных.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет _6_ зачетных(е) единиц(ы) (_216_ часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.3 Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			8	
1	**Аудиторные занятия**	24	24	
	В том числе:			
1.1	Лекции	8	8	
1.2	Семинарские/практические занятия			
1.3	Лабораторные занятия	16	16	
2	**Самостоятельная работа**	192	192	
	В том числе:			
2.1	СРС			
2.2	Курсовая работа	192	192	
3	**Промежуточная аттестация**			
	Зачет/диф.зачет/экзамен	экзамен	экзамен	
	Итого:	216	216	

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1.						
1.1	Тема 1. Введение. Программная инженерия	54	2		4		48
1.2	Тема 2. Инженерия качества	54	2		4		48
1.3	Тема 3. Программометрика	54	2		4		48
1.4	Тема 4. Тестирование программных систем	54	2		4		48
Итого		**216**	**8**		**16**		**192**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1.

Тема 1. Введение. Программная инженерия

Ее цели и задачи. Программная документация, виды программных документов. Требования к ней. Стандарты документирования. ЕСПД. ГОСТ. Техническое задание на программный продукт.

Тема 2. Инженерия качества

Классификация моделей надежности. Данные для оценивания надежности программных систем. Качество программного обеспечения. Характеристики качества: функциональность, надежность, практичность, эффективность, сопровождаемость, мобильность.

Тема 3. Программометрика

Метрики сложности и размера программ. Задачи, методы и средства аудита программного кода. Отладка программных систем. Методы и средства отладки. Автоматизация отладки программ. CASE-системы. Методы верификации, кодирования и тестирования программных систем.

Тема 4. Тестирование программных систем

Тестирование программных систем: основные концепции тестирования, уровни, техники, метрики тестирования. Управление процессом тестирования. Классификация тестов для проверки программных систем. Организация работ для проведения тестирования. Задачи группы тестировщиков. Понятие «белого» и «черного» ящика при тестировании. Тестирование производительности, надежности, безопасности, интеграции, стресс-тестирование.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

3.4.2 Лабораторные занятия

Лабораторная работа №1 «Стандарты документирования».

Лабораторная работа №2 «Стандарты жизненного цикла в программной инженерии и их назначение».

Лабораторная работа №3 «Технико-экономическое обоснование проекта программной системы».

Лабораторная работа №4 «Выявление, анализ и документирование требований к программной системе».

Лабораторная работа №5 «Стандарты качества программного обеспечения».

Лабораторная работа №6 «Методы и средства отладки программных систем».

Лабораторная работа №7 «Методы тестирования программных систем».

Лабораторная работа №8 «Управление программными дефектами».

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Требуется составить техническое задание на разработку электронного портала учебного заведения, программу и методику испытаний, и руководство оператора. В качестве примера подражания рекомендуется рассмотреть электронный портал Московского политехнического университета.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ФГОС 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 N 929 (ред. от 08.02.2021) https://fgos.ru/fgos/fgos-09-03-01-informatika-i-vychislitelnaya-tehnika-929

4.2 Основная литература

1. Современные технологии разработки программного обеспечения : учебно-методическое пособие / составитель Н. А. Федькова. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 58 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/305087 (дата обращения: 16.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Программная инженерия: курс лекций. Часть III: Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика; Профиль подготовки «Прикладная информатика в экономике». Квалификация выпускника –бакалавр Северо-Кавказский федеральный университет 130 стр., 2025 год https://reader.lanbook.com/book/306992#63
.

4.3 Дополнительная литература

1. Шуваев, А. В. Программная инженерия : учебное пособие / А. В. Шуваев. — Ставрополь : СтГАУ, 2023. — 84 с. — Текст : электронный // Лань :

электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/245891 (дата обращения: 16.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Маран, М. М. Программная инженерия : учебное пособие для вузов / М. М. Маран. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-9323-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/189470 (дата обращения: 16.10.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

https://online.mospolytech.ru/enrol/index.php?id=12024 Программная инженерия

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система, Windows 11 (или ниже) - Microsoft Open License
2. Офисные приложения, Microsoft Office 2013(или ниже) - Microsoft Open License

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1.не предусмотрено

5 Материально-техническое обеспечение

5.1 Требования к оборудованию и помещению для занятий

Лабораторные работы и самостоятельная работа студентов должны проводиться в специализированной аудитории, оснащенной современной оргтехникой и персональными компьютерами с программным обеспечением в соответствии с тематикой изучаемого материала. Число рабочих мест в аудитории должно быть достаточным для обеспечения индивидуальной работы студентов. Рабочее место преподавателя должно быть оснащены современным компьютером с подключенным к нему проектором на настенный экран, или иным аналогичным по функциональному назначению оборудованием.

5.2 Требования к программному обеспечению

Для выполнения лабораторных работ и самостоятельной работы необходимо следующее программное обеспечение:

Microsoft Windows.
Веб-браузер, Chrome.
ПО, предоставленное преподавателем.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

1. При подготовке к занятиям следует предварительно проработать материал занятия, предусмотрев его подачу точно в отведенное для этого время занятия. Следует подготовить необходимые материалы – теоретические сведения, задачи и др. При проведении занятия следует контролировать подачу материала и решение заданий с учетом учебного времени, отведенного для занятия.

2. При проверке работ и отчетов следует учитывать не только правильность выполнения заданий, но и оптимальность выбранных методов решения, правильность выполнения всех его шагов.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется в строгом соответствии с целевой установкой в тесной взаимосвязи учебным планом. Основой теоретической подготовки студентов являются аудиторные занятия, семинары и практики.

В процессе самостоятельной работы студенты закрепляют и углубляют знания, полученные во время аудиторных занятий, дорабатывают конспекты и записи, готовятся к промежуточной аттестации, а также самостоятельно изучают отдельные темы учебной программы.

На занятиях студентов, в том числе предполагающих практическую деятельность, осуществляется закрепление полученных, в том числе и в процессе самостоятельной работы, знаний. Особое внимание обращается на развитие умений и навыков установления связи положений теории с профессиональной деятельностью будущего специалиста.

Самостоятельная работа осуществляется индивидуально. Контроль самостоятельной работы организуется в двух формах:

самоконтроль и самооценка студента;

контроль со стороны преподавателей (текущий и промежуточный).

Текущий контроль осуществляется на аудиторных занятиях, промежуточный контроль осуществляется на зачете в письменной (устной) форме.

Критериями оценки результатов самостоятельной работы студента являются:

уровень освоения студентом учебного материала;

умения студента использовать теоретические знания при выполнении практических задач;

сформированность компетенций;

оформление материала в соответствии с требованиями..

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

Лабораторные работы, экзамен.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
ПК-4. Способен разрабатывать алгоритмы решения поставленных задач в соответствии с требованиями.				
ПК-4.1. Знать: Архитектура,	Обучающийся демонстрируе	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует	Обучающийся демонстрирует

устройство и принцип функционирования вычислительных систем. Основы современных систем управления базами данных. Теория баз данных. Современные принципы построения интерфейсов пользователя. Современные методики тестирования эргономики пользовательских интерфейсов. Современные стандарты взаимодействия компонентов распределенных приложений. Типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке ИР. Методы и средства проектирования баз данных. Методы и средства проектирования программных интерфейсов. ПК-4.2. Уметь: Вырабатывать варианты реализации требований. Производить оценку и обоснование	т полное отсутствие или недостаточное соответствие материалу дисциплины знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3).	неполное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	частичное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	полное соответствие следующих знаний, указанных в индикаторах компетенций дисциплины «Знать» (см. п. 3). Свободно оперирует приобретенными знаниями.

рекомендуемых решений. Использовать программные продукты для графического отображения алгоритмов. Применять методы и средства проектирования ИР, структур данных, баз данных, программных интерфейсов. ПК-4.3. Владеть: Составление формализованных описаний решений поставленных задач в соответствии с требованиями принятых в организации нормативных документов. Разработка алгоритмов решения поставленных задач в соответствии с требованиями принятых в организации нормативных документов. Проектирование структур данных. Проектирование баз данных. Проектирование интерфейсов.				

Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и её описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при переносе знаний и умений на новые, нестандартные задачи.
Хорошо	Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности, задачи решает с недочетами, не влияющими на общий ход решения.
Удовлетворительно	Выполнены все **обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков показателям, приведенным в таблицах, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками. Но показывает неглубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формулировании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами, в решении задач могут содержаться грубые ошибки. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы.

Неудовлетворительно	Не выполнены обязательные **условия подготовки студента к промежуточной аттестации**, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Подготовка и защита лабораторных работ.

Защита курсового проекта.

7.3.2 Промежуточная аттестация

Список вопросов на экзамен

1. Программная инженерия. Ее цели и задачи.
2. Категории специалистов, применяющих методы программной инженерии в своей практической деятельности.
3. Отличия программной инженерии от других инженерных дисциплин.
4. Модели процесса разработки программного обеспечения.
5. Эволюция программного обеспечения.
6. Краткая характеристика реинженерии, реверсной инженерии, рефакторинга.
7. Жизненный цикл программной системы.
8. Стандарты жизненного цикла программ в программной инженерии и их назначение.
9. Перечень и содержание процессов жизненного цикла программ.
10. Программная система и ее подсистемы.
11. Стадии и этапы разработки программных систем и программной документации.
12. Проект программной системы, программа проектов и портфель проектов.
13. Выработка проекта контракта с заказчиком на обеспечение жизненного цикла программной системы.
14. Назначение, содержание и состав плана обеспечения жизненного цикла и распределения ресурсов проекта программной системы.
15. Технико-экономическое обоснование проекта программной системы.
16. Разработка документов технико-экономического обоснования проекта программной системы на базе экспертных оценок модели COCOMO.
17. Риски в жизненном цикле программных систем.
18. Идентификация рисков.
19. Риски при формировании требований к программным системам.
20. Качественный и количественный анализ рисков.
21. Требования к программным системам.
22. Инженерия требований, выявление, анализ, спецификация, аттестация и управление требованиями.

23. Выявление, анализ и документирование требований к программной системе.
24. Версии требований.
25. Трассировка требований.
26. Программные средства управления требованиями.
27. Инженерия качества.
28. Классификация моделей надежности.
29. Данные для оценивания надежности программных систем.
30. Характеристики качества: функциональность, надежность, практичность, эффективность, сопровождаемость, мобильность.
31. Стандарты качества программного обеспечения.
32. Оценка качества программного обеспечения.
33. Выработка требований к характеристикам качества программных систем.
34. Классификация программных систем по стандарту ISO 12182.
35. Анализ и сравнение требований к их характеристикам качества.
36. Динамические и статические методы обеспечения качества программного обеспечения.
37. Статический анализ программного обеспечения и обнаружение ошибок.
38. Рефакторинг и модификация программ.
39. Программометрика. Объектно-ориентированные метрики: метрики Чидамбера-Кемерера, Лоренца и Кида, MOOD.
40. Метрики сложности и размера программ.
41. Задачи, методы и средства аудита программного кода.
42. Отладка программных систем. Методы и средства отладки.
43. Автоматизация отладки программ. CASE-системы.
44. Методы верификации, кодирования и тестирования программных систем. Их краткая характеристика.
45. Автоматизация верификации программного обеспечения.
46. Тестирование программных систем: основные концепции тестирования, уровни, техники, метрики тестирования.
47. Управление процессом тестирования программного обеспечения.
48. Классификация тестов для проверки программных систем.
49. Организация работ для проведения тестирования.
50. Задачи группы тестировщиков программного обеспечения.
51. Анализ и оценивание корректности программ по их покрытию тестами.
52. Функциональное, структурное, динамическое, статическое, модульное тестирование программных систем.
53. Тестирование программных систем. Разбиение на классы эквивалентности. Анализ граничных условий.
54. Отрицательное тестирование программных систем.
55. Понятие «белого» и «черного» ящика при тестировании программных систем.
56. Тестирование производительности, надежности, безопасности, интеграции, стресс-тестирование.
57. Тестирование приложений с графическим пользовательским интерфейсом.
58. Ключевые факторы, влияющие на проектирование интерфейсов.
59. Дефект. Управление дефектами. Возможности автоматического выявления дефектов в программе.

60. Общие особенности дефектов, ошибок и рисков в программных системах.
61. Причины и свойства дефектов, ошибок и модификаций в программных системах.
62. Тестирование конформности (соответствия) реализации программных систем исходным стандартам.
63. Сопровождение программных систем. Основные концепции, ключевые вопросы и техники сопровождения.
64. Задачи и процессы переноса программ и данных на иные платформы.
65. Программная документация, виды программных документов. Требования к ней.
66. Стандарты документирования. ЕСПД.
67. ГОСТ. Техническое задание на программный продукт.
68. ГОСТ. Программы и методики испытаний программного продукта.
69. ГОСТ. Руководство оператора программного продукта.
70. Управление конфигурацией, идентификацией, контролем, учетом статуса, версиями программного проекта.
71. Этапы и процедуры при управлении конфигурацией программных средств.
72. Технологическое обеспечение при сопровождении и управлении конфигурацией программных средств.
73. Цели и задачи интеграции программ и данных в программной инженерии.
74. Краткая характеристика технологий интеграции программ и данных: COM, CORBA, .NET и др.
75. Проблемы преобразования данных при замене одной базы данных на другую. Методы переноса данных.
76. Цели и задачи внесения изменений в программные системы в процессе их сопровождения.
77. Методы внесения изменений. Основные проблемы, возникающие при внесении изменений.
78. Групповая разработка. Организация коллектива разработчиков. Организация коллектива разработчиков в компании Microsoft.
79. Метод MSF и его основные модели. Управление проектом и рисками в MSF. Цели и задачи проектной группы в MSF.
80. Возможности Rational Rose. Проектирование программных систем с использованием UML: назначение UML, его базовые понятия.
81. UML как средство документирования.
82. Диаграммы классов в UML и моделирование предметной области. Ассоциации. Обобщение. Зависимости.
83. Диаграммы последовательности и взаимодействия компонент в UML.
84. Декомпозиция системы средствами UML.
85. Структурный метод проектирования программных систем. Структуры наглядного проектирования языка UML.
86. Унифицированный процесс RUP (Rational Unified Process) компании Rational Software как итеративный метод разработки программного обеспечения: фазы, визуальное моделирование.
87. Agile-методология как пример гибкой методологии разработки.
88. Рекомендации Agile по управлению продуктом, командой, контрактами, рисками. Инженерные практики. Контроль и обеспечение качества. Анализ требований. Масштабирование Agile.

89. Гибкие методологии проектирования. Экстремальное программирование (XP).
90. Методология SCRUM.
91. Водопадная модель проектирования и ее разновидности.
92. Спиральная модель проектирования. Ее особенности.
93. Общие черты инкрементной и эволюционной модели. Примеры.
94. Сравнительная оценка модели процессов жизненного цикла стандарта 12207 и областей-процессов ядра знаний SWEBOK.
95. Пути развития компонентного программирования. Основные понятия и этапы жизненного цикла компонентного программирования.
96. Основные элементы аспектно-ориентированного программирования.
97. Объекты генерирующего программирования и краткая их характеристика.
98. Прототипирование. Быстрая разработка приложений.
99. Методологии разработки программного обеспечения, базирующиеся на модели CMMI.
100. Задачи и особенности объектно-ориентированного проектирования программных систем. Основные понятия и модели объектно-ориентированного проектирования программных систем.
101. Управление ресурсами в жизненном цикле программных систем.
102. Основные ресурсы обеспечения жизненного цикла программных систем: обеспечение функциональной пригодности, конструктивных характеристик качества, имитации внешней среды для тестирования и испытаний, сопровождения и мониторинга.
103. Ресурсы специалистов для обеспечения жизненного цикла программных систем. Паттерн «Оценка кандидата».
104. Оценка и отбор кандидатов по резюме. Проведение собеседования.
105. Формирование команды. Лидерство и управление. «Правильные» люди. Мотивация. Эффективное взаимодействие. Примеры.
106. Процессы сертификации в жизненном цикле программных средств.
107. Организация сертификации программных продуктов.
108. Документирование процессов и результатов сертификации программных продуктов.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Методические рекомендации по выполнению курсовых проектов для студентов направлений 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.03 Прикладная информатика очной форм обучения Факультета информационных технологий

Москва 2026 г.

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации по написанию и защите курсовых проектов разработаны в целях установления общего порядка подготовки и защиты курсовых проектов бакалаврами направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.03 Прикладная информатика.

Настоящие рекомендации составлены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Минобрнауки РФ от 6 апреля 2021 года N 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказов Минобрнауки России об утверждении и введении в действие ФГОС ВО по направлениям специалитета, бакалавриата и магистратуры;
- Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский политехнический университет»
- Регламент по работе с электронной ведомостью в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Московский политехнический университет»

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Курсовой проект является одним из видов учебной работы обучающегося, который выполняется на протяжении семестра и содержит технический реализацию определенного варианта решения по заданной теме. Кроме технической составляющей в курсовом проекте может быть и экономическая часть, ориентированная на анализ эффекта от внедрения или разработки выполненного расчета или относящаяся к организации процесса управления производством. Целью выполнения курсового проекта является закрепление и углубление теоретических знаний и практических навыков, полученных при изучении дисциплины, формирование у обучающихся общепрофессиональных и/или профессиональных компетенций, самостоятельное решение профессиональных задач.

В процессе выполнения курсового проекта работы решаются следующие задачи:

- систематизация и конкретизация теоретических знаний по соответствующим дисциплинам;
- приобретение навыков ведения самостоятельной работы, включая поиск и анализ необходимой информации;
- формирование у обучающихся системного мышления через определение целей и постановку задач и навыков ведения научно-исследовательской работы;
- самостоятельное исследование актуальных вопросов в соответствующей предметной области;
- развитие у обучающихся логического мышления и умения аргументировать свои суждения и выводы при анализе теоретических проблем и практических примеров, умения формулировать выводы и рекомендации.

Количество курсовых работ и перечень дисциплин, по которым предусмотрено их написание, определяется учебным планом.

2 ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ

Общее руководство и контроль хода выполнения курсового проекта осуществляет преподаватель соответствующей дисциплины.

Курсовой проект выполняется в соответствии с заданием, (задание оформляется в соответствии с Приложением 2). Руководитель несёт ответственность за содержание и соответствие допущенного к защите курсового проекта выданному заданию.

Руководство курсовым проектом преподаватель осуществляет в виде индивидуальных и групповых консультаций, расписание которых доводится до обучающихся при выдаче задания.

Консультации по выполнению курсового проекта проводятся в рамках объёма времени аудиторных занятий, отводимых в учебном плане на консультации по соответствующей дисциплине (3 часа на одного обучающегося).

2.1 Определение темы курсовых проектов

Тематика курсовых проектов разрабатывается преподавателями, ведущими курсовое проектирование и ежегодно актуализируется.

Примерные темы курсовых проектов указываются в рабочих программах учебных дисциплин. Количество тем должно быть достаточным для выдачи в учебной группе каждому обучающемуся индивидуального задания.

Тема курсового проекта может быть предложена обучающимся при условии обоснования им её целесообразности и соответствия содержания проекта дисциплине, по которой курсовой проект выполняется.

Допускается выполнение курсового проекта по одной теме несколькими обучающимися с определением объёма выполнения и содержания индивидуального задания для каждого обучающегося.

Темы курсовых проектов рекомендуется основывать на фактическом материале профильных предприятий и учреждений. Темы курсовых проектов могут быть также связаны с программой производственной практики или темой выпускной квалификационной работы.

2.2 Взаимодействие с руководителем

Руководителями работы назначаются преподаватели, ведущие дисциплины кафедры по соответствующему направлению подготовки. Консультантами по работе могут быть преподаватели кафедр университета, ведущие научные сотрудники, а также высококвалифицированные специалисты предприятий и организаций по тематике работы.

В обязанности руководителя входят:

- выдача студенту задания для выполнения курсового проекта или курсовой работы;
- разработка календарного плана выполнения работы;
- проведение консультаций и контроля выполнения работы согласно расписанию кафедры и календарному плану;
- выдача рекомендаций по подбору литературы по теме работы;
- определение наиболее перспективных направлений решения поставленных задач, а также выявление ошибок в принимаемых студентом решениях;
- выдача рекомендации по структуре, содержанию и оформлению работы;
- выявление недостатков аргументации, композиции, стиля и т.п., выдача рекомендаций по их устранению.

При выполнении курсовой работы или курсового проекта студент обязан:

- совместно с руководителем составить календарный план работы на весь период с указанием очередности выполнения отдельных этапов;
- держать связь с руководителем, информируя о возникающих проблемах и докладывая о своих результатах в процессе выполнения курсового проекта.

Контроль руководителя не освобождает студента от полной ответственности за обоснованность принятых решений, соблюдение стандартов и сроков выполнения календарного плана.

2.3 Отчет по курсовому проекту и курсовой работе

Отчет состоит из пояснительной записки. Объем пояснительной записки может составлять от 20 до 25 страниц.

Пояснительная записка должна быть выполнена самостоятельно, не должна содержать грамматических ошибок, несогласований и должна быть написана техническим языком.

При изложении материала необходимо соблюдать такие требования, как:

- конкретность (обзор только тех источников, которые необходимы для раскрытия только данной темы или решения только данной проблемы);
- четкость (необходимо придерживаться смысловой связности и цельности отдельных частей текста);
- логичность (следует придерживаться определенной структуры изложения материала);
- аргументированность (доказательность мыслей - почему так, а не иначе);
- точность формулировок, исключающая многозначное толкование высказываний авторов.

2.4 Структурные элементы пояснительной записки

Содержание проекта должно соответствовать требованиям ФГОС ВО и правилам оформления в соответствии с ГОСТ 7.32-2017 Отчет по научно-исследовательской работе структура и правила. Материал работы должен располагаться в определенном порядке и содержать следующие блоки:

1) титульный лист;
2) задание на курсовое проектирование;
3) лист замечаний;
4) содержание;
7) введение;
8) основная часть;
9) заключение;

10) список использованных источников;

11) приложения.

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ является первой страницей работы и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа. Титульный лист не нумеруется. Пример оформления титульного листа приведен в Приложении 1.

ЗАДАНИЕ на выполнение курсового проекта оформляется по примеру, приведенному в Приложении 2.

СОДЕРЖАНИЕ включает все структурные элементы работы с указанием номеров страниц, с которых они начинаются. Для основной части приводятся наименования всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименование).

Во ВВЕДЕНИИ обозначается проблема, выбранная для рассмотрения, обосновывается ее актуальность, показывается степень ее разработки, место и значение в соответствующей области практических знаний, дается анализ источников и литературы, определяются объект, предмет, цели и задачи, методика исследования. Не допускается введение составлять как аннотацию и не рекомендуется во введение включать таблицы и рисунки. Введение не нумеруется как раздел.

В ОСНОВНОЙ ЧАСТИ работы, состоящей из нескольких глав (разделов), излагается материал темы, решаются задачи, поставленные во введении.

Основную часть следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты. Пояснительная записка должна содержать не менее двух разделов, которые в свою очередь делятся на 2–3 подраздела.

Обязательным требованием для пояснительной записки является наличие логической связи между разделами и последовательное развитие основной темы на протяжении всей работы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ – самостоятельная часть курсового проекта. Заключение не должно содержать пересказ содержания проекта. Здесь подводятся итоги теоретической и практической разработки темы, предлагаются обобщения и выводы по исследуемой теме, формулируются рекомендации и предложения, могут намечаться задачи для дальнейшего углубления темы в выпускной квалификационной работе.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ должен содержать оформленные в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления Примеры оформления списка источников представлены в Приложении 3.

Включенные в список источники обязательно должны иметь отражение в тексте работы. Список источников должен содержать, как правило, не менее 5 наименований.

В ПРИЛОЖЕНИЯ следует поместить вспомогательный материал, который при включении в основную часть работы загромождает текст. К нему можно отнести: таблицы данных, текст программы, иллюстрации вспомогательного характера.

Курсовой проект может носить информационно-программную, системно-проектную, проектно-экономическую, конструкторскую направленность.

От тематической направленности проекта зависят структура и содержание основной части пояснительной записки.

2.5 Защита работы

Защита курсового проекта является обязательным заключительным этапом курсового проектирования. Она проводится за счёт времени, предусмотренного обучающемуся на выполнение курсового проекта.

Сроки защиты курсового проекта сообщаются обучающимся при выдаче задания. Защита проводится до начала промежуточной аттестации.

Пояснительная записка к курсовому проекту сдаётся на проверку руководителю курсового проектирования не позднее, чем за 4 дня до защиты.

Руководитель принимает решение о допуске курсового проекта к защите, делая об этом запись на титульном листе, или возвращает курсовой проект на доработку с указанием причин в письменном виде в разделе ЛИСТ ЗАМЕЧАНИЙ.

При защите курсового проекта обучающийся, делает сообщение о проделанной работе продолжительностью 3–4 минут, где излагает основные требования и пути реализации задания; обосновывает решения, применённые при разработке проблемных вопросов темы.

Защита может проходить с использованием компьютерной презентации.

При изложении материала обучающийся должен продемонстрировать:

- умение кратко, чётко и технически грамотно излагать содержание выполненного и представленного на защиту курсового проекта;
- умение обосновать выбранный вариант решения проблемы, связанной с устройством, технологией, алгоритмом, программой исследования и т.д.;
- владение теоретическим материалом по тематике курсового проекта.

После сообщения о проделанной работе обучающийся отвечает на вопросы, касающиеся тематики курсового проекта.

Защита курсового проекта принимается руководителем курсового проектирования. Допускается проводить открытые защиты.

По результатам защиты курсового проекта обучающемуся выставляется оценка в традиционной системе фиксации качества выполненной работы или количество баллов при использовании балльно-рейтинговой системы.

На оценку влияют:

- обоснованность принятых обучающимся решений;

- качество оформления пояснительной записки (оценка выставляется преподавателем, проверяющим пояснительную записку, и при необходимости сопровождается рецензией);
- качество и полнота выполнения задания;
- качество доклада;
- правильность и полнота ответов на вопросы.

В традиционной системе оценки работы по результатам защиты курсового проекта обучающемуся выставляется одна из следующих оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено» или «не зачтено».

При получении обучающимся оценки «неудовлетворительно» или «не зачтено» курсовой проект подлежит повторной защите, но не более 2 раз.

Обучающемуся, не предоставившему курсовую работу в указанный срок, в ведомости выставляется «не явился», и у него появляется академическая задолженность.

По результатам защиты курсового проекта заполняется ведомость и предоставляется в ЦРС.

3 ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

Пояснительная записка должна быть выполнена в печатном виде на одной стороне листа белой бумаги формата А4 (210×297 мм).

Допускается представлять иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) и таблицы на листах формата А3 (297×420) в виде приложений.

Текст отчета следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое — 30 мм, правое —15 мм, верхнее и нижнее — 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен 1,25 см.

Шрифт Times New Roman, кегль 14, цвет шрифта – черный, межстрочный интервал – 1,5. Текст должен быть отформатирован по ширине страницы с применением автоматического переноса слов.

Разрешается использовать жирное или курсивное начертание для акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах.

Страницы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения.

Номер страницы проставляют в центре нижней части страницы без точки.

Титульный лист включается в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе и задании не проставляют.

Иллюстрации и таблицы на листах формата А3 учитывают как одну страницу.

Наименования структурных элементов «РЕФЕРАТ», «СОДЕРЖАНИЕ», «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками этих структурных элементов.

Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце, прописными буквами, не подчеркивая. Каждый структурный элемент и каждый раздел основной части отчета начинают с новой страницы.

Заголовки основной части (разделов и подразделов) следует печатать с абзацного отступа, с прописной буквы, шрифт Times New Roman, кегль 14., выделяя их жирным шрифтом, без точки в конце. Переносы в заголовках не допускаются. Расстояние от текста до заголовка 12п, от заголовка до текста 6п. (рисунок 1).

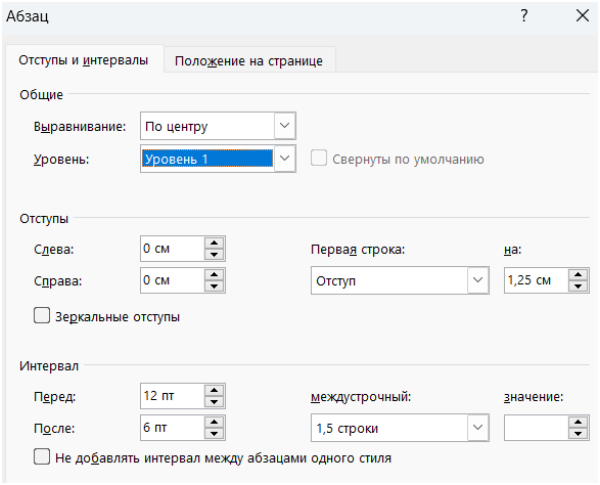


Рисунок 1 – Пример установки интервалов для заголовка частей раздела в программе Microsoft Word

В тексте не допускается:

- применять для одного и того же понятия различные термины, близкие по смыслу (синонимы);
- применять сокращения слов, кроме установленных ГОСТ 7.12, а также правилами русской орфографии;
- применять обозначения нормативных документов (ГОСТ, ОСТ, СТП), технических условий (ТУ) и других документов без регистрационного номера;
- использовать сленговые слова и словосочетания

Иллюстрации

Иллюстрации (чертежи, графики, диаграммы, схемы) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые или на следующей странице.

Иллюстрации следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или нумерацией в пределах раздела. Расстояние от текста до иллюстрации должно быть равно 12п, после рисунка - 6п.

Пример.

Рисунок 1 или Рисунок 1.1

Иллюстрации должны иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование (без точки в конце) располагают по центру строки и помещают после пояснительных данных.

Пример.

Рисунок 1 – Структура таблицы Users

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначение приложения. Текст на рисунках должен быть читаемым.

Таблицы

Таблицы, так же как иллюстрации, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или нумерацией в пределах раздела.

Наименование таблицы (при его наличии) следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа через тире с ее номером.

Пример.

Таблица 1 – Основные параметры выбора

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Расстояние от текста до наименования таблицы должно быть равно 12п, после таблицы - 6п.

На все таблицы должны быть ссылки в тексте.

Допускается в таблице при необходимости уменьшать размер шрифта Times New Roman до размера кегля 10 (кратно 2, размер кегеля 14, 12 или 10, в пределах таблицы допускается применение только одного размера кегля).

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны страницы. В этом случае номер страницы проставляют, как и на всех страницах, в центре нижней части страницы без точки.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу не проводят.

В перенесенной части таблицы должна сохраняться ее шапка или пронумерованная строка первой части таблицы. Над перенесенной частью пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием ее номера.

Программный код

Если в работе приводится часть кода программы или программа целиком, то код размещается в виде листинга. Размер текста в листинге равен 12п, одинарный отступ, моноширинный шрифт `Lucida Sans Typewriter`. Не допускается размещение текста кода в виде картинки.

Формулы и уравнения

Математические формулы и уравнения набираются в редакторе формул. Формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку и располагать по центру строки. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, оно должно быть перенесено на следующую строку только на знаках выполняемых операций, причем знак в начале следующей строки повторяют.

Для знака умножения в формулах и уравнениях следует применять символ «×», либо «·».

Пояснение символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой. Пояснение каждого символа следует давать с

новой строки в той же последовательности, в которой символы приведены в формуле.

Первая строчка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него, с абзацного отступа.

Ссылки на использованные источники

Нумерация ссылок на использованные источники ведется арабскими цифрами в порядке их появления в тексте.

Ссылки на использованные источники следует указывать порядковым номером без точки, который заключают в квадратные скобки. Под этим номером помещают библиографическое описание данного источника в списке литературы.

Сноски

При необходимости дополнительного пояснения в тексте его допускается оформлять в виде сноски. Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа символа, предложения, к которому дается пояснение.

Знак сноски выполняют надстрочно арабскими цифрами со скобкой. Нумерация сносок отдельная для каждой страницы.

Сноску располагают в конце страницы с абзацного отступа, отделяя от текста короткой горизонтальной линией слева. Сноску к данным, расположенным в таблице, располагают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Приложение 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ
По курсу Проектирование веб-сервисов

ТЕМА
« »

Выполнил _
(ФИО)
Группа _

Проверил
(ФИО)

Приложение 2

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
заведующий кафедрой
_____/ И.О. Фамилия/
« » 20 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение курсовой работы (проекта)

_____ ,
(фамилия, имя, отчество обучающегося)

обучающемуся группы
направления подготовки / специальности/ профессии _

_____

по _____
(наименование дисциплины (модуля))

1. Исходные данные к работе (проекту): _

_____

2. Содержание задания по курсовой работе (проекту) – перечень вопросов, подлежащих разработке:

Разрабатываемый вопрос	Объем от всего задания, %	Срок выполнения	Примечание
Раздел 1. *Название*			
Задача 1.1. *Формулировка*			
Задача 1.2. *Формулировка*			
Раздел 2. *Название*			
Задача 2.1. *Формулировка*			
Задача 2.2. *Формулировка*			
Раздел 3. *Название*			
Задача 3.1. *Формулировка*			
Задача 3.2. *Формулировка*			

Руководитель курсовой работы (проекта): *ученая степень, ученое звание, должность*
« » _ _ 20 г.

_____ _____
(дата) (подпись) (И.О. Фамилия)

Дата выдачи задания « » _ _ 20 г.
Дата сдачи выполненной работы (проекта) « » _ _ 20 г.
Задание принял к исполнению

« » _ _ 20 г.

(дата) (подпись) (И.О. Фамилия)

Приложение 3

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Статья в периодических изданиях и сборниках статей:

1. Гуреев В.Н., Мазов Н.А. Использование библиометрии для оценки значимости журналов в научных библиотеках (обзор) // Научно-техническая информация. Сер. 1. — 2025. — № 2. — С. 8—19.
2. Колкова Н.И., Скипор И.Л. Терминосистема предметной области «электронные информационные ресурсы»: взгляд с позиций теории и практики // Научн. и техн. б-ки. — 2026. — № 7. — С. 24—41.

Книги, монографии:

3. Земсков А.И., Шрайберг Я.Л. Электронные библиотеки: учебник для вузов. — М.: Либерея, 2025. — 351 с.
4. Костюк К.Н. Книга в новой медицинской среде. — М.: Директ-Медиа, 2015. — 430 с.

Тезисы докладов, материалы конференций:

5. Леготин Е.Ю. Организация метаданных в хранилище данных // Научный поиск. Технические науки: Материалы 3-й науч. конф. аспирантов и докторантов / отв. за вып. С.Д. Ваулин; Юж.-Урал. гос. ун-т. Т. 2. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. — С. 128—132.
6. Антопольский А.Б. Система метаданных в электронных библиотеках / Библиотеки и ассоциации в меняющемся мире: Новые технологии и новые формы сотрудничества: Тр. 8-й Междунар. конф. «Крым-2001» / г. Судак, (июнь 2001 г.). — Т. 1. — М., 2021. — С. 287—298.
7. Парфенова С.Л., Гришакина Е.Г., Золотарев Д.В. 4-я Международная научно-практическая конференция «Научное издание международного уровня — 2015: современные тенденции в мировой практике редактирования, издания и оценки научных публикаций» // Наука. Инновации. Образование. — 2025. — № 17. — С. 241—252.

Патентная документация согласно стандарту ВОИС:

8. BY (код страны) 18875 (№ патентного документа) C1 (код вида документа), 2010 (дата публикации).

Электронные ресурсы:

9. Статистические показатели российского книгоиздания в 2006 г.: цифры и рейтинги [Электронный ресурс]. — 2006. — URL: http://bookhamber.ru/stat_2006.htm (дата обращения 12.03.2009).
10. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года. — URL: http:// government.ru/media/files/41d4b737638891da2184/pdf (дата обращения 15.11.2016).

11. Web of Science. — URL: http://apps.webofknowledge.com/ (дата обращения 15.11.2016).

Нормативные документы:

12. ГОСТ 7.0.96—2016 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Электронные библиотеки. Основные виды. Структура. Технология формирования. — М.: Стандартинформ, 2016. — 16 с.
13. ISO 25964-1:2011. Information and documentation — Thesauri and interoperability with other vocabularies — Part 1: Thesauri for information retrieval. — URL: http://www.iso.org/iso/catalogue_detail.htm ?csnumber=53657 (дата обращения: 20.10.2016).