

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Стандарты и средства управления качеством процесса

Уровень высшего образования
Магистратура

Направление подготовки / специальность
09.04.04 - Программная инженерия

Направленность образовательной программы
Технологии цифровой трансформации

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.02 Стандарты и средства управления качеством процесса относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1: Знает структуру жизненного цикла проекта. УК-2.2: Умеет адаптировать жизненный цикл под специфику конкретных проектов. УК-2.3: Владеет методами управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2.1: Знает структуру жизненного цикла проекта. УК-2.2: Умеет адаптировать жизненный цикл под специфику конкретных проектов. УК-2.3: Владеет методами управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.	Практическое задание Собеседование	Экзамен: Контрольные вопросы
ПК-10: Владеет методами управления качеством проектов малого и среднего уровня сложности в области ИТ	ПК-10.1: Знает методы планирования качества в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ. ПК-10.2: Умеет проводить контроль качества в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ. ПК-10.3: Имеет практический опыт обеспечения качества в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ.	ПК-10.1: Знает методы планирования качества в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ. ПК-10.2: Умеет проводить контроль качества в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ. ПК-10.3: Имеет практический опыт обеспечения качества в проектах малого и среднего уровня сложности в области ИТ.	Практическое задание Собеседование	Экзамен: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	7
Часов по учебному плану	252
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	2
самостоятельная работа	166
Промежуточная аттестация	36 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Введение. Краткий обзор курса. Понятие качества. Стандарты программной инженерии.	14	2	1	3	11
Контроль качества на этапе формулировки требований	16	3		3	13
Контроль качества на этапе дизайна (architectural and detailed/unit design)	13	2		2	11
Контроль качества на этапе имплементации (code review, static analysis, dynamic analysis, formal methods, tools)	16	2	1	3	13
unit testing	20	3	2	5	15
Integration testing, Application level testing?	15	2	2	4	11
Методики тестирования , разработка тестовых сценариев	18	3	2	5	13
Планирование тестирования, результаты тестирования, метрики на разных этапах тестирования, контроль качества	14	2	1	3	11
Ручное и автоматизированное тестирование	15	2	2	4	11
Continuous Integration . Continuous Delivery	17	3	1	4	13
Оценки качества продукта (Quality Release Criteria, Quality Audit)	14	2	1	3	11
Security Testing	14	2	1	3	11
Дополнение относительно Functional Safety	14	2	1	3	11

Поддержка выпущенного продукта. Типовые проблемы и способы решения	14	2	1	3	11
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	252	32	16	50	166

Содержание разделов и тем дисциплины

1. Введение. Краткий обзор курса. Понятие качества. Стандарты программной инженерии.
2. Контроль качества на этапе формулировки требований
3. Контроль качества на этапе дизайна (architectural and detailed/unit design)
4. Контроль качества на этапе имплементации (code review, static analysis, dynamic analysis, formal methods, tools)
5. unit testing
6. Integration testing, Application level testing?
7. Методики тестирования , разработка тестовых сценариев
8. Планирование тестирования, результаты тестирования, метрики на разных этапах тестирования, контроль качества
9. Ручное и автоматизированное тестирование

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

- 1) Азаров В.Н., Майборода В.П., Паньчев А.Ю. Всеобщее управление качеством: Учебник - М.:УМЦ ЖДТ, 2013. - 572 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/881341>
- 2) Васин С.Г., Управление качеством. Всеобщий подход: учебник для бакалавриата и магистратуры – М.: издательство Юрайт, 2019. – 404с <https://biblio-online.ru/viewer/upravlenie-kachestvom-vseobschiy-podhod-425062#page/1>
- 3) В.А. Разумов Управление качеством: Учебное пособие /. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 208 с - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/198955>
- 4) Воронцовский В.А., Управление рисками: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры– М.: издательство Юрайт, 2019. – 414с. <https://biblio-online.ru/viewer/upravlenie-riskami-433253#page/1>

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции УК-2:

1. Контроль качества на этапе формулировки требований.

2. Контроль качества на этапе имплементации (проверка кода, статический анализ, динамический анализ, формальные методы, инструменты).
3. Модульное тестирование.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ПК-10:

1. Интеграционное тестирование, Тестирование на уровне приложений.
2. Методики тестирования, разработка тестовых сценариев.
3. Непрерывная интеграция. Непрерывная поставка.
4. Тестирование безопасности.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Выполнены все или большая часть этапов заданий с незначительными недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю в срок.
не зачтено	Выполнены не все задания или выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, код работает некорректно, результаты работы не представлены преподавателю).

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции УК-2:

1. Стандарты программной инженерии. Определение дефекта, цена обнаружения дефекта на разных фазах жизненного цикла
2. Понятие качества. Варианты определений. Составляющие качества
3. Способы влияния на качество
4. Обзор стандартов качества. ISO 9001.
5. Краткий обзор техник управления проектами. Рассказ о RMP
6. Контроль качества на этапе формулировки требований

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-10:

1. Инструменты используемые для статического анализа
2. Юнит тесты определение и примеры
3. Метрики качества кода тестами(Способы измерения кода тестами и его виды)
4. Методики написания пустышек с примерами
5. Преимущества использования юнит тестов
6. Когда применение модульного тестирования ограничено.

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент дал развернутый ответ на все вопросы без существенных ошибок.
не зачтено	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

	отказа обучающегося от ответа	ошибки	х задач с некоторым и недочетами	некоторым и недочетами	ошибок и недочетов	без ошибок и недочетов	
--	-------------------------------	--------	----------------------------------	------------------------	--------------------	------------------------	--

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-2

1. Определение дефекта, цена обнаружения дефекта на разных фазах жизненного цикла
2. Понятие качества. Варианты определений. Составляющие качества
3. Способы влияния на качество. Обзор стандартов качества. ISO 9001. Industry best practices
4. Контроль качества на этапе формулировки требований. Распространенные проблемы, возникающие при описании требований. Базовые принципы написания "хороших требований"
5. Контроль качества на этапе формулировки требований. Составление функциональных требований и ограничений. Составление требований на качество и производительность
6. Контроль качества на этапе дизайна. Архитектурный дизайн:
7. Контроль качества на этапе дизайна. Разработка ПО отдельных юнитов
8. Контроль качества на этапе имплементации. Code review
9. Контроль качества на этапе имплементации. Статический анализ
10. Контроль качества на этапе имплементации. Динамический анализ
11. Контроль качества на этапе имплементации. Формальные методы валидации кода

12. Контроль качества на этапе имплементации. Инструменты используемые для статического анализа
13. Unit testing. Определение и примеры. Метрики качества. Методики написания пустышек с примерами
14. Unit testing. Преимущества использования юнит тестов. Когда применение модульного тестирования ограничено. Что нельзя протестировать юнит тестами
15. Integration testing, Application level testing
16. Методики тестирования, разработка тестовых сценариев. Позитивные, негативные тесты. Классы эквивалентности, граничные значения

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-10

1. Методики тестирования, разработка тестовых сценариев. Техники выбора входных значений. Покрытие: кода, функций, фич и т.д. Обзор техник тестирования
2. Планирование тестирования. Результаты тестирования, метрики на разных этапах тестирования, контроль качества
3. Ручное и автоматизированное тестирование. Что такое ручное тестирование? Что такое автоматизированное тестирование и его цели.
4. Ручное и автоматизированное тестирование. Преимущества и недостатки обоих подходов.
5. Ручное и автоматизированное тестирование. В каких задачах лучше применять каждый из подходов
6. Continuous Integration & Continuous Delivery. Что такое CI/CD, зачем оно нужно и какую роль играет в разработке продукта
7. Continuous Integration & Continuous Delivery. Разные типы тестирования – CI/Nightly/Weekly/Precommits. В чем отличие и для каких целей используется
8. Continuous Integration & Continuous Delivery. Пример часто используемых инструментов для CI/CD, в чем их отличие и преимущества/недостатки каждого из них
9. Continuous Integration & Continuous Delivery. Как настроить свой CI/CD, используя публичные инструменты.
10. Оценки качества продукта Terms and definitions.
11. Оценки качества продукта. Quality Release Criteria
12. Оценки качества продукта. Quality Audit.
13. Security Testing
14. Что такое Functional Safety? Обзор промышленных стандартов (IEC 61508, ISO 26262, DO-178C, etc.)
15. Требования Functional Safety к качеству на всех этапах разработки ПО на примере ISO 26262
16. Поддержка выпущенного продукта. Типовые проблемы и способы решения

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Студент дал развернутый ответ на все вопросы и при этом продемонстрировал знание дополнительного материала.
отлично	Студент дал развернутый ответ на все вопросы.
очень хорошо	Студент дал ответ на все вопросы, возможно с незначительными недочетами.
хорошо	Студент ответил на большую часть вопросов с незначительными недочетами.

Оценка	Критерии оценивания
удовлетворительно	Студент ответил на большую часть вопросов с существенными недочетами.
неудовлетворительно	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале и решении стандартных задач.
плохо	Отсутствие знаний материала, отсутствует способность решения стандартных задач.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Васин Сергей Григорьевич. Управление качеством. Всеобщий подход : Учебник для бакалавриата и магистратуры / Васин С. Г. - Москва : Юрайт, 2019. - 404 с. - (Бакалавр и магистр. Академический курс). - ISBN 978-5-9916-3739-8 : 759.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=576722&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Разумов Владимир Александрович. Управление качеством : Учебное пособие / Курчатовский институт - ИРЕА. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 208 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-16-003830-8. - ISBN 978-5-16-500235-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=742092&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

- 1) <https://elibrary.ru/>
- 2) КомпьютерПресс. <https://compress.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 09.04.04 - Программная инженерия.

Автор(ы): Волков Кирилл Владимирович.

Заведующий кафедрой: Мееров Иосиф Борисович, кандидат технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 13.12.2023, протокол № 3.