

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 Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Программная инженерия

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

09.03.03 - Прикладная информатика

---

Направленность образовательной программы

Суперкомпьютерное моделирование и инженерный анализ

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.16 Программная инженерия 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
ПК-5: Способен проектировать интеллектуальные ИС (ИИС) по видам обеспечения	<p>ПК-5.1: Демонстрирует знание современных технологий проектирования ИИС</p> <p>ПК-5.2: Демонстрирует умение проектировать архитектуру ИИС по видам обеспечения</p> <p>ПК-5.3: Имеет практический опыт проектирования конкретной ИИС по видам обеспечения</p>	<p>ПК-5.1: Знать базовые программные инструменты инжиниринга программных продуктов; преимущества, недостатки и функционал, применимости в процессах системной инженерии при создании и эксплуатации ИС</p> <p>ПК-5.2: Уметь устанавливать, настраивать, использовать базовый функционал программных инструментов инжиниринга программных продуктов.</p> <p>ПК-5.3: Иметь практический опыт инсталляции, настройки, использовании программных инструментов инжиниринга программ-ных продуктов.</p>	Тест Задания	Экзамен: Контрольные вопросы
ПК-8: Способен разрабатывать лингвистическое, информационное и программное обеспечение ИС (ИИС) и сопровождающую его документацию	<p>ПК-8.1: Демонстрирует знание современных языков и систем программирования, формализмов описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях, требований к технической документации на все виды обеспечения ИС (ИИС)</p> <p>ПК-8.2: Применяет</p>	ПК-8.1: Знать базовые аспекты построения команд инжиниринга программных продуктов; преимущества, недостатки и границы применимости различных процессов и процессных практик; методологию системной инженерии при	Отчет по лабораторным работам	Экзамен: Контрольные вопросы

	<p>современные языки и системы программирования, формализмы описания знаний на концептуальном и инфологическом уровнях при разработке лингвистического, информационного и программного обеспечения ИИС и сопровождающей ее документации</p> <p>ПК-8.3: Имеет практический опыт разработки лингвистического, информационного и программного обеспечения конкретной ИС (ИИС) и сопровождающей ее документации</p>	<p>создании и эксплуатации ИС</p> <p>ПК-8.2: Уметь применять практики правильной организации процессов в командной работе; из набора требований и ограничений к программному продукту и самому процессу разработки уметь выбирать подходящие для создания конкретных программных продуктов процессные практики; применять методологию системной инженерии при создании и эксплуатации ИС</p> <p>ПК-8.3: Владеть базовым набором практик по-строения процессов; базовыми навыками менеджмента процесса создания программных продуктов; базовым набором методов системной инженерии при создании и эксплуатации ИС</p>		
--	---	--	--	--

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>5</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>180</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>16</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>64</b>
- КСР	<b>2</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>62</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>36</b>
	<b>Экзамен</b>

#### 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/ лабора- торные работы), часы	Всего	
	Ф Ф Ф	Ф Ф Ф	Ф Ф Ф	Ф Ф Ф	Ф Ф Ф
Базовые понятия программной инженерии	70	8	32	40	30
Инструментарий	72	8	32	40	32
Аттестация	36				
КСР	2				2
Итого	180	16	64	82	62

### Содержание разделов и тем дисциплины

1. Введение и базовые понятия
2. Требования и анализ
3. Методы проектирования
4. Методы программирования
5. Самообучение. Быстрое и медленное мышление. Нюансы работы человеческой памяти. Умение выстраивать алгоритмы работы с быстрым мышлением и медленным мышлением.
6. Основные понятия ПО. Жизненный цикл ПО. Модели и методологии разработки ПО. Стандартизация, как ответ - где искать области дальнейшего развития.
7. Гибкие методологии. Agile Manifest. XP. Основные принципы, ценности и практики.
8. Гибкие методологии. Scrum. Основные принципы, ценности и практики.
9. Гибкие методологии. Kanban. Основные принципы, ценности и практики.
10. Гибкие методологии. Devops. Основные принципы, ценности и практики.
11. Программирование. Принципы и инструменты разработки.
12. Тестирование (Software Testing). Основные понятия и методы.

#### 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.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Программная инженерия, <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=9674>.

Иные учебно-методические материалы:

Тематика самостоятельной работы

В рамках темы 1 Характерные черты удачных проектов.

В рамках темы 1 Вехи и характеристики концептуализации.

В рамках темы 2 Вехи и характеристики проектирования.

В рамках темы 2 Стратегии конструирования ПО.

Бабенко Л.П., Лаврищева Е.М. Основы программной инженерии. Учебник, Киев: Знание, 2001.  
– 269 с

## **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 - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-5:**

Что такое программная инженерия? Выберите наиболее подходящий вариант ответа:

1. теоретические основы промышленного программирования
2. инженерная дисциплина, которая связана со всеми аспектами производства ПО
3. теория и методы разработки программных систем

#### **Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)**

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	95-100%
отлично	90-95%
очень хорошо	80-90%
хорошо	70-80%
удовлетворительно	60-70%
неудовлетворительно	40-60%
плохо	0-40%

#### **5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ПК-5:**

1. Основные процессы жизненного цикла ПО.
2. Вспомогательные процессы жизненного цикла ПО.
3. Организационные процессы жизненного цикла ПО.
4. Каскадная модель жизненного цикла ПО.
5. Спиральная модель жизненного цикла ПО.

## 6. Формирование команды разработчиков ПО.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Описаны все этапы решения задания, результаты работы представлены преподавателю в срок, при этом применен творческий подход к решению нестандартных задач.
отлично	Описаны все этапы решения задания, результаты работы представлены преподавателю в срок.
очень хорошо	Выполнены основные этапы решения задания или задача решена с незначительными недочетами, результаты работы представлены преподавателю в срок.
хорошо	Выполнены часть этапов решения задания (задачи) или задача решена с недочетами, результаты работы представлены преподавателю в срок.
удовлетворительно	Выполнены часть этапов решения задания (задачи) или задача решена с существенными недочетами, результаты работы представлены преподавателю, но с отклонениями от сроков.
неудовлетворительно	Выполнены не все этапы выполнения задания (задачи) или выполнены не в полном объеме, представлено неполное описание этапов выполнения заданий или результаты работы не представлены преподавателю.
плохо	Студент не приступал к выполнению заданий (задач).

### 5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам) для оценки сформированности компетенции ПК-8:

#### Проект "Электронный дневник"

Сформулировать требования к ПО, разделить на подкоманды (mini team), разделить обязанности, организовывать работу в команде.

Применить практики и принципы разработки: рефакторинг, TDD, pair programming, code smells.

### Критерии оценивания (оценочное средство - Отчет по лабораторным работам)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все практические задания (задачи, лабораторные работы) выполнены в полном объеме и в срок, при этом применен творческий подход к решению нестандартных задач. Описаны все этапы выполнения заданий, код и результаты работы представлены преподавателю.

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Все практические задания (задачи, лабораторные работы) выполнены в полном объеме и в срок. Описаны все этапы выполнения заданий, код и результаты работы представлены преподавателю.
очень хорошо	Выполнены основные этапы решения задания (задачи, лабораторной работы) или задача решена с незначительными недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю в срок.
хорошо	Выполнены часть этапов решения задания (задачи, лабораторной работы) или задача решена с недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю в срок.
удовлетворительно	Выполнены часть этапов решения задания (задачи, лабораторной работы) или задача решена с существенными недочетами. Код и результаты работы представлены преподавателю, но с отклонениями от сроков.
неудовлетворительно	Выполнены не все практические задания (задачи, лабораторной работы) или выполнены не в полном объеме (представлено не полное описание этапов выполнения заданий, код работает некорректно, результаты работы не представлены преподавателю).
плохо	Студент не приступал к выполнению заданий (задач, лабораторной работы).

## 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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы 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 отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	<b>превосходно</b>	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
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	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	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>плохо</b>	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 ПК-5

Сложность программных систем. Причины сложности, способы ее преодоления.
Признаки (свойства) сложных программных систем.
Удачный проект. Характерные черты удачных проектов. Архитектура. Цикл итеративного развития.
Система СММ. Характеристика каждого из уровней.
Рациональный (итеративный) процесс проектирования. Микропроцесс. Макропроцесс, краткая характеристика стадий макропроцесса.
Концептуализация. Цели. Результаты. Виды деятельности. Путевые вехи и характеристики.

#### 5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-8

Анализ. Цели. Результаты. Виды деятельности. Путевые вехи и характеристики.
Проектирование. Цели. Результаты. Виды деятельности. Путевые вехи и характеристики.
Эволюция. Цели. Результаты. Виды деятельности. Путевые вехи и характеристики.
Сопровождение. Цели. Результаты. Виды деятельности. Путевые вехи и характеристики.
Классический жизненный цикл: применимость, преимущества, недостатки.
Стратегии конструирования ПО. Примеры и краткая характеристика методологий, реализующих каждую из стратегий.
Тяжеловесные и облегченные процессы. Характеристики и область применимости.

#### 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.

Оценка	Критерии оценивания
хорошо	Студент ответил на большую часть вопросов с незначительными недочетами.
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. Турнецкая Е. Л. Программная инженерия. Интеграционный подход к разработке : учебник для вузов / Турнецкая Е. Л., Аграновский А. В. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 216 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-507-46898-0., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=876960&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Белладжио Д. Разработка программного обеспечения: управление изменениями : монография / Белладжио Д.; Миллиган Т. - Москва : ДМК-пресс, 2016. - 384 с. - ISBN 978-5-97060-341-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=868780&idb=0>.

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

1. Операционные системы семейства MicrosoftWindows, лицензия по подписке MicrosoftImagine.
2. Браузер Google Chrome, предоставляется бесплатно на условиях лицензионных соглашений на программное обеспечение с открытым исходным кодом.
3. Среда разработки семейства MicrosoftVisualStudio, лицензия по подписке MicrosoftImagine.

## 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/специальности 09.03.03 - Прикладная информатика.

Автор(ы): Сморякова Валентина Михайловна.

Заведующий кафедрой: Прилуцкий Михаил Хаимович, доктор технических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 02.12.2024, протокол № 5.