

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан механико-математического  
факультета

 Захаров А.М.  
" 12 " 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

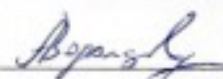

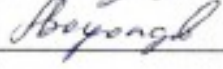
Направление подготовки бакалавриата  
*09.03.03 Прикладная информатика*

Профиль подготовки бакалавриата  
*Прикладная информатика в экономике*

Квалификация (степень) выпускника  
*Бакалавр*

Форма обучения  
*очная*

Саратов,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Водолазов А.М.		12.11.2021
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		12.11.2021
Заведующий кафедрой	Водолазов А.М.		12.11.2021
Специалист Учебного управления			

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Программная инженерия» является - представить студентам, современный комплекс задач, методов и стандартов программной инженерии создания и развития сложных, многоверсионных, тиражируемых программных средств (ПС) и баз данных (БД) требуемого высокого качества. Изложение ориентировано на коллективную, групповую работу специалистов над крупными программными проектами. Внимание акцентировано на комплексе методов и процессов, которые способны непосредственно обеспечить эффективный жизненный цикл сложных высококачественных программных продуктов и баз данных. При этом предполагается, что процессы и технология создания комплексов программ и документов опираются на совокупность современных, автоматизированных методов и инструментальных средств поддержки длительного жизненного цикла программных продуктов. Однако не всегда это может быть рентабельно вследствие высокой стоимости таких средств. В результате может снижаться качество программных продуктов и повышаться их стоимость.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Программная инженерия» включена в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательным дисциплинам ООП бакалавриата. На ее изучение отводится 108 часа (-ов) (из них: 48 - аудиторной работы, 2 - КСР, 40 - СРС, 18 - контроль). Согласно учебному плану направления и профиля подготовки данный курс: 8 семестр - экзамен, контрольную работу.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	1.1_Б.ОПК-1. Использует основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. 2.1_Б.ОПК-1. Находит решения стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. 3.1_Б.ОПК-1. Способен проводить теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной	Знать основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Владеть теоретическими и экспериментальными исследованиями объектов

	деятельности.	профессиональной деятельности.
ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.	1.1_Б.ОПК-4. Грамотно оформляет техническую документацию, используя основные стандарты оформления, на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. 2.1_Б.ОПК-4. Применяет стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.	Знать основы существующих информационно-коммуникационных технологий. Уметь оформлять техническую документацию, используя основные стандарты оформления, на различных стадиях жизненного цикла информационной системы. Владеть оформлением технической документации, используя основные стандарты оформления, на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.
ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	1.1_Б.ОПК-5. Использует основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем. 2.1_Б.ОПК-5. Выполняет параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.	Знать: основы системного администрирования. Уметь: оперировать с консолью Windows и Linux. Владеть: навыком системного администрирования. Знать: современные стандарты информационного взаимодействия систем. Уметь: оперировать с консолью Windows и Linux. Владеть: навыком настройки информационных и автоматизированных систем.
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения.	1.1_Б.ОПК-7. Понимает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы реализации таких процессов и методов. 2.1_Б.ОПК-7. Использует современные языки программирования для разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, поддерживает базы данных и информационные хранилища. 3.1_Б.ОПК-7. Применяет современные программные среды разработки информационных систем и технологий, методы отладки и тестирования, читает коды программных продуктов, написанные на освоенных языках применения информационных систем и технологий. программирования, и вносит	Знать основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий. Уметь применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнеспроцессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ. Владеть приемами программирования, отладки и тестирования прототипов

	<p>требуемые изменения.</p> <p>4.1_Б.ОПК-7. Готов самостоятельно осваивать новые для себя языки программирования, среды разработки информационных систем и технологии.</p> <p>5.1_Б.ОПК-7. Анализирует профессиональные задачи, разрабатывает подходящие ИТрешения</p>	<p>программно-технических комплексов задач.</p>
<p>ОПК-8</p> <p>Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.</p>	<p>1.1_Б.ОПК-8. Использует основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы.</p> <p>2.1_Б.ОПК-8. Осуществляет организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы.</p> <p>3.1_Б.ОПК-8. Составляет плановую и отчетную документацию по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.</p> <p>4.1_Б.ОПК-8. Участвует в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.</p>	<p>Знать основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы.</p> <p>Уметь осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы, составлять плановую и отчетную документацию по управлению проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.</p> <p>Владеть управлением проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные (-ых) единиц (-ы) 108 часа (-ов).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические	Лабораторные	КСР	СРС	Контроль	
1	Программная инженерия в жизненном цикле.	8	1	4		4		4	2	
2	Профили стандартов жизненного цикла систем.	8	2	4		4		4	2	
3	Модели и процессы управления проектами.	8	3	3		3		4	2	

4	Системное проектирование программных средств.	8	4	3		3		4	2	
5	Технико-экономическое обоснование проектов.	8	5	3		3		5	2	
6	Разработка требований к программным средствам.	8	6	3		3		5	2	
7	Планирование жизненного цикла.	8	7	3		3		5	2	
8	Объектно-ориентированное проектирование.	8	8	3		3	2	5	4	
<b>итого за 8 семестр</b>				<b>26</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>экзамен, контрольная работа</b>
<b>итого всего</b>				<b>26</b>	<b>0</b>	<b>26</b>	<b>2</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	

### Содержание дисциплины

1. Программная инженерия в жизненном цикле.
2. Профили стандартов жизненного цикла систем.
3. Модели и процессы управления проектами.
4. Системное проектирование программных средств.
5. Технико-экономическое обоснование проектов.
6. Разработка требований к программным средствам.
7. Планирование жизненного цикла.
8. Объектно-ориентированное проектирование.
9. Управление ресурсами в жизненном цикле.
10. Характеристики качества программных средств.
11. Верификация, тестирование и оценивание корректности.

*12. Документирование программных средств.*

*13. Удостоверение качества и сертификация.*

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

Для реализации компетентного подхода в учебном процессе применяются следующие образовательные технологии:

1) при проведении лекционных занятий: информационные лекции, проблемные лекции, лекции беседы, лекции дискуссии, лекции с заранее запланированными ошибками;

2) при проведении практических занятий: традиционные занятия, занятия исследования, проблемные ситуации, ситуации с ошибкой;

3) при организации самостоятельной работы студентов: поиск и обработка информации, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационных технологий; исследование проблемной ситуации; постановка и решение задач из предметной области; отработка навыков применения стандартных методов к решению задач предметной области.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу студентов и руководство этой работой со стороны преподавателей. Применяются следующие формы контроля: устный опрос, проверка решения практических задач, контрольная работа.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации. Подготовка, при необходимости, учебных и контрольно-измерительных материалов в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями (для студентов с нарушениями зрения учебные материалы подготавливаются с применением укрупненного шрифта, используются аудиозаписи занятий; для студентов с нарушением слуха предоставляются электронные лекции, печатные раздаточные материалы с заданиями для самостоятельной работы).

При необходимости, для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5–2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **Самостоятельная внеаудиторная работа.**

Проводится в форме изучения и анализа лекционного материала, изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, подбора дополнительных источников для извлечения научно-технической информации, связанной с проблемами, изучаемыми в рамках данной дисциплины и решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях, подготовки к промежуточной аттестации.

### **Самостоятельная аудиторная работа.**

Проводится в форме самостоятельного решения задач на практических занятиях с дальнейшим их разбором и обсуждением; проведения контрольной работы; поиска решений проблемных ситуаций, предложенных на лекциях и практических занятиях; поиска и устранения ошибок, заложенных в представлении материала преподавателем и допущенных другими студентами.

### **Текущий контроль.**

Проводится в форме устных опросов на лекционных и практических занятиях, разбора и обсуждения решаемых задач на практических занятиях, контрольной работы по теме «Построение и исследование математической модели, описывающей колебания биомеханической системы». Примерные варианты контрольной работы содержатся в фонде оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **Промежуточная аттестация.**

Практические занятия проводятся по различным предметным областям. Необходимо сделать полную реализацию системы и продемонстрировать ее работоспособность на тестовых данных. Примерный набор заданий:

Проектирование схемы базы данных.

Программирование системы запросов.

Тестовый пример для выбранной предметной области.

Научно-исследовательская работа студентов заключается в самостоятельной конкретизации студентом формулировки задачи, поставленной преподавателем, с целью развития самостоятельного инновационного мышления, развития умений формулировать и формализовать сложные предметные области с учетом особенностей развития современного общества.

### **Список вопросов по дисциплине.**

1. Что такое программный продукт и его основные характеристики? Составляющие стоимости ПО.

2. Роль и способы общения в команде. Преимущества и недостатки различных способов общения.

3. Программная инженерия и ее отличия от информатики и других инженерий?

4. Чем компромисс отличается от консенсуса? Как достичь компромисса и добиться консенсуса?

5. Корпоративная политика. Типы внешних стратегий команд.

6. Программный процесс и модель программного процесса. Методы программной инженерии. Что такое CASE системы?

7. Что такое качество и мера качества? Какова мера качества программного продукта?

8. Что такое хорошая программа и ее основные свойства? Основные трудности и проблемы программной инженерии

9. Основные фазы эволюции методов обеспечения качества. Роль стандартов в обеспечении качества.

10. Профессиональные и этические требования ИТ-специалиста. Кодекс этики IEEE-CS/ACM.

11. ISO9000. 8 принципов TQM и их краткая характеристика

12. Технология, стандарт и сертификация. Роль стандартов в программной инженерии.

13. ISO9000. Состав структуры документов системы качества

14. Основные стандарты программной инженерии и кто их разрабатывает?

15. ISO9000. Как работает система качества?



16. Жизненный цикл программного продукта. Процесс, действие, задача жизненного цикла. Фазы (этапы) жизненного цикла и их связь с процессами.
17. ISO12207. Процессы обеспечения качества, верификации и аттестации
18. Основные процессы жизненного цикла ПО (ISO12207 и ISO 15504)
19. ISO12207. Процесс усовершенствования
20. Вспомогательные процессы жизненного цикла ПО (ISO12207 и ISO 15504)
21. ISO12207. Связь и отличия от IOS9000
22. Организационные процессы жизненного цикла ПО (ISO12207 и ISO 15504)
23. CMM. Кому и зачем потребовался CMM? Что такое зрелая и незрелая организации?
24. Каскадная модель ЖЦ ПО. Преимущества, недостатки, применимость
25. CMM. Что такое модель технологической зрелости? Основные понятия модели технологической зрелости.
26. Спиральная модель ЖЦ ПО. Преимущества, недостатки, применимость
27. CMM. Пять уровней зрелости модели CMM и их характеристика.
28. Обзор других типов моделей ЖЦ ПО
29. CMM. Группы ключевых процессов. Описание ключевых процессов группы.
30. Особенности моделей жизненного цикла MSF, RUP, XP.
31. CMM. Ключевые практики и подпрактики и их роль в применении CMM.
32. Что такое проект и его основные характеристики. Непроекты и их связь с проектами.
33. Связь CMM с ISO9000. В чем сила и слабость модели CMM?
34. Управление и управление проектами. Категории управления проектами.
35. ISO15504. В чем ISO15504 похож на CMM и чем они отличаются?
36. Особенности управления ИТ-проектами. Треугольник ограничений проекта.
37. ISO15504. Эталонная и совместимая модели стандарта ISO15504.
38. PMBOK: девять областей управленческих знаний.
39. ISO15504. Измерение «Процесс» эталонной модели ISO15504. Классификация и типы процессов.
40. 34 компетенции менеджера IT проекта..
41. ISO15504. Измерение «Зрелость» эталонной модели ISO15504. Уровни зрелости и атрибуты.

42. Ролевая модель команды. Роли и их ответственности.
43. ISO15504. Принципы оценки атрибутов эталонной модели. Рейтинги атрибутов.
44. Модель управления командой. Критерии выбора модели.
45. ISO15504. Схема проведения и факторы успеха процесса аттестации.
46. Административная модель, модель хаоса, модель открытой архитектуры. Особенности, преимущества и недостатки.
47. ISO15504. Компетентность аттестаторов и схема ее подтверждения.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
8	10	0	20	30	0	10	30	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### 8 семестр.

##### Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. – от 0 до 10 баллов.

##### Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

##### Практические занятия

Контроль выполнения практических заданий – от 0 до 20 баллов.

##### Самостоятельная работа

Работа с электронными УМК – от 0 до 30 баллов.

##### Автоматизированное тестирование

Не предусмотрены.

##### Другие виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности, не вошедшие в предыдущие колонки таблицы – выполнение контрольной работы - от 0 до 10 баллов.

Промежуточная аттестация, экзамен – от 0 до 30 баллов. Представляет собой устное собеседование со студентом по программе курса. Здесь оценивается правильность, полнота и аргументированность ответа. Приветствуется умение подкреплять ответ на вопрос конкретными примерами.

25-30 баллов – ответ на «отлично»

19-24 балла – ответ на «хорошо»

13-18 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-12 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8 семестр составляет 100 баллов

Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Программная инженерия» в оценку.

80 баллов и более	«отлично»
от 60 до 79 баллов	«хорошо»
от 40 до 59 баллов	«удовлетворительно»
меньше 40 баллов	«неудовлетворительно»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### *Литература:*

1. Введение в программную инженерию : учебник / В. А. Антипов, А. А. Бубнов, А. Н. Пылькин, В. К. Столчнев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. — 336 с. - ISBN 978-5-906923-22-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1035160>

2. Соловьев Н.А. Введение в программную инженерию [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соловьев Н.А., Юркевская Л.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71267.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Мейер Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия [Электронный ресурс]/ Мейер Б.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019.— 285 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79706.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### *Интернет-ресурсы:*

1. Локальные нормативные документы СГУ по образовательной деятельности <https://www.sgu.ru/structure/edudep/lokalnye-normativnye-dokumenty-po-obrazovatelnoy>
2. Образовательные программы СГУ <https://www.sgu.ru/education/courses>
3. Студенчество СГУ <https://www.sgu.ru/students>

### *Программное обеспечение (ПО):*

1. ОС Unix/Linux (свободное ПО)
2. OpenOffice.org Base, PostgreSQL, pgAdmin3, Kate, Python и др. (свободное ПО)

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий по дисциплине «Программная инженерия», предусмотренной учебным планом ООП, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- мультимедийная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами, маркерными досками для демонстрации учебного материала;
- специализированные классы, предназначенные для проведения практических занятий;
- библиотечный фонд, укомплектованный печатными изданиями, перечисленными в разделе 8 в необходимом количестве;
- электронная библиотека;
- специально оборудованные помещения для самостоятельной работы обучающихся с компьютерным оборудованием и доступом к сети Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «прикладная информатика» и профилю подготовки.

Автор (-ы)

Зав.кафедрой, к.ф-м.н, доцент  
кафедры компьютерной алгебры и  
теории чисел

А.М. Водолазов

Программа одобрена на заседании кафедры компьютерной алгебры и теории чисел от 12 ноября 2021 протокол № 4.