

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой  
функционального анализа  
и операторных уравнений

Каменский М.И.  
26.06.2018 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.08 Проектирование программного обеспечения

- 1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:** 01.03.04  
прикладная математика
- 2. Профиль подготовки / специализации:** применение математических методов к решению инженерных и экономических задач
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма образования:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** функционального анализа и операторных уравнений
- 6. Исполнители программы:** Белоглазова Татьяна Владимировна, к.ф.-м.н., доцент, математический факультет, кафедра функционального анализа и операторных уравнений
- 7. Рекомендована:** НМС математического факультета, протокол № 0500-07 от 03.07.2018 г.
- 8. Учебный год:** 2018-2019 **Семестр(ы):** 6-7
- 9. Цели и задачи учебной дисциплины:**  
Целью курса является ознакомление студентов с основными понятиями и методами проектирования программного обеспечения.

Задачами курса являются:

- 1) технологий разработки программного обеспечения;
- 2) основ теории системного анализа;
- 3) архитектур программных систем;
- 4) технологий MDA;
- 5) правил документирования программных систем в соответствии с ГОСТ.

**10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:** дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу и является обязательной дисциплиной вариативной части данного цикла.

Основные дисциплины и их разделы, необходимые для усвоения курса «Проектирование программного обеспечения»: Программирование для ЭВМ, Операционные системы и сети, Базы данных.

Дисциплина «Проектирование программного обеспечения» является необходимой для усвоения всех курсов связанных с компьютерными науками, ибо данный предмет является связующим с современным бизнесом и экономикой.

**11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):**

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-1	готовность к самостоятельной работе	знать: основные понятия и методы проектирования программного обеспечения. уметь: применять методы проектирования программного обеспечения для разработки программ владеть: навыками разработки программного обеспечения
ОПК-2	способность использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования	знать: основные методы проектирования программного обеспечения, технологий MDA, правил документирования программных систем в соответствии с ГОСТ уметь: применять технологии MDA, правила документирования программных систем в соответствии с ГОСТ для разработки программного обеспечения владеть: навыками разработки программного обеспечения в соответствии с ГОСТ

ПК-9	способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат;	знать: основные методы проектирования уметь: применять методы проектирования в соответствии с правилами документирования владеть: навыками разработки программного обеспечения для решения практических задач
ПК-10	готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных;	Знать: основные методы проектирования Уметь: применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных; Владеть: математическим аппаратом для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных;
ПК-11	готовностью применять знания и навыки управления информацией	знать: основные методы проектирования уметь: применять знания и навыки управления информацией Владеть: навыками управления информацией

**12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 4/144.**

**Форма промежуточной аттестации: зачёт , зачет с оценкой**

**13. Виды учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)		
	Всего	По семестрам	
		сем. 6	Сем. 7
Аудиторные занятия	64	32	32
в том числе: лекции	32	16	16
практические	0	0	
лабораторные	32	16	16
Самостоятельная работа	80	40	40
Форма промежуточной аттестации	Зачет, к.р.	Зачет + 1 контр.	1 контр. работа,

		работа	зачет с оценкой
Итого:	144	72	72

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Технологии разработки программного обеспечения	Основные этапы развития технологии разработки, эволюция моделей жизненного цикла программного обеспечения, стандарты, регламентирующие процесс разработки программного обеспечения.
1.2	Основы теории системного анализа	Анализ проблемы и моделирование предметной области с использованием системного подхода, анализ требований и их формализация, стандарты IDEF0-IDEF3.
1.3	Архитектура программных систем	Планирование архитектуры, проектирование архитектуры, документирование программной архитектуры, методы анализа архитектуры.
1.4	Технологии MDA	Использование архитектуры управляемой моделью, язык объектных ограничений OCL, технология ECO и разработка приложений на основе ECO.
1.5	Правила документирования программных систем в соответствии с ГОСТ	Управление документированием программного обеспечения, требования к содержанию документов на автоматизированные системы.
<b>2. Практические занятия</b>		
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	Технологии разработки программного обеспечения	Стандарты, регламентирующие процесс разработки программного обеспечения.
3.2	Основы теории системного анализа	Анализ проблемы и моделирование предметной области с использованием системного подхода, анализ требований и их формализация, стандарты IDEF0-IDEF3.
3.3	Архитектура программных систем	Планирование архитектуры, проектирование архитектуры, документирование программной архитектуры.
3.4	Технологии MDA	Использование архитектуры управляемой моделью, язык объектных ограничений OCL, технология ECO и разработка приложений на основе ECO.
3.5	Правила документирования программных систем в соответствии с ГОСТ	Управление документированием программного обеспечения.

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	Технологии разработки программного обеспечения	4		4	16	24
2	Основы теории системного анализа	6		6	16	28
3	Архитектура программных систем	6		6	16	28
4	Технологии MDA	8		8	16	32
5	Правила документирования программных систем в соответствии с ГОСТ	8		8	16	32
	Итого:	32		32	80	144

#### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа с текстом конспекта лекции, изучение рекомендованной литературы, систематическая подготовка к лабораторным занятиям, выполнение индивидуальных заданий и заданий предложенных в методичках.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

##### а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Гагарина Л.Г. Технология разработки программного обеспечения : [учебник] / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Виснодул.— М. : ИД «Форум»-Инфра-М, 2008 .— 400 с.
2.	<a href="#">Антамошкин О.А.</a> Программная инженерия. Теория и практика : [учебник] / О.А. Антамошкин. — Красноярск: СФУ, 2012 .— 245 с.
3.	Якунин Ю.Ю. Технологии разработки программного обеспечения: [учебное пособие] / Ю.Ю. Якунин. — Красноярск: СФУ, 2008 .— 225 с.

##### б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	<i>Селиванова З.М. Проектирование и технология электронных средств / З.М. Селиванова, Д.Ю. Муромец, О.А. Белоусов -- Тамбов: ТГТУ, 2012. -- 140 с.</i>
5.	<i>Ананьев П.И.. Технология разработки программного обеспечения / П.И. Ананьев. – Барнаул: – 2009. – 183 с.</i>
6.	<i>Николаев С.В. Проектирование программного обеспечения / С.В. Николаев. – Таганрог: ТГПУ. – 2002. – 146 с.</i>

##### в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	ИсточникП
	<a href="http://www.lib.vsu.ru">http://www.lib.vsu.ru</a>

#### 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Гагарина Л.Г. Технология разработки программного обеспечения : [учебник] / Л.Г. Гагарина, Е.В. Кокорева, Б.Д. Виснодул.— М. : ИД «Форум»-Инфра-М, 2008 .— 400 с.
2.	<a href="#">Антамошкин О.А.</a> Программная инженерия. Теория и практика : [учебник] / О.А. Антамошкин. — Красноярск: СФУ, 2012 .— 245 с.
3.	Якунин Ю.Ю. Технологии разработки программного обеспечения: [учебное пособие] / Ю.Ю. Якунин. — Красноярск: СФУ, 2008 .— 225 с.
4.	<i>Селиванова З.М. Проектирование и технология электронных средств / З.М. Селиванова, Д.Ю. Муромец, О.А. Белоусов -- Тамбов: ТГТУ, 2012. -- 140 с.</i>
5.	<i>Ананьев П.И.. Технология разработки программного обеспечения / П.И. Ананьев. – Барнаул: – 2009. – 183 с.</i>
6.	<i>Николаев С.В. Проектирование программного обеспечения / С.В. Николаев. – Таганрог: ТГПУ. – 2002. – 146 с.</i>

#### 17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

Maxima (ПО)

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория, аудитории для лабораторных, компьютер, мультимедийный проектор, доска (мел, маркеры).

### 19. Фонд оценочных средств:

#### 19.1 Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС (средства оценивания)
ОПК-1 готовность к самостоятельной работе	знать: основные понятия и методы проектирования программного обеспечения.	Разделы 1-4: Технологии разработки программного обеспечения Основы теории системного анализа Архитектура программных систем Технологии MDA	Контрольная работа №1, практическое задание
	уметь: применять методы проектирования программного обеспечения для разработки программ	Разделы 1-4: Технологии разработки программного обеспечения Основы теории системного анализа Архитектура программных систем Технологии MDA	Контрольная работа №1, практическое задание
	владеть: навыками разработки программного обеспечения	Разделы 1-4: Технологии разработки программного обеспечения Основы теории системного анализа Архитектура программных систем Технологии MDA	Контрольная работа №1, практическое задание
ОПК-2 способность использовать современные математические методы и современные прикладные программные средства и осваивать современные технологии программирования	знать: основные методы проектирования программного обеспечения, технологий MDA, правил документирования программных систем в соответствии с ГОСТ	Разделы 1-4: Технологии разработки программного обеспечения Основы теории системного анализа Архитектура программных систем Технологии MDA	Контрольная работа №1, практическое задание

	уметь: применять применять технологий MDA, правила документирования программных систем в соответствии с ГОСТ для разработки программного обеспечения	Разделы 1-4: Технологии разработки программного обеспечения Основы теории системного анализа Архитектура программных систем Технологии MDA	Контрольная работа №1, практическое задание
	владеть: навыками разработки программного обеспечения в соответствии с ГОСТ	Разделы 1-4: Технологии разработки программного обеспечения Основы теории системного анализа Архитектура программных систем Технологии MDA	Контрольная работа №1, практическое задание
ПК-9 – способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, готовностью использовать для их решения соответствующий естественнонаучный аппарат;	знать: основные методы проектирования	Разделы 1-4: Технологии разработки программного обеспечения Основы теории системного анализа Архитектура программных систем Технологии MDA	Контрольная работа №1, практическое задание
	уметь: применять методы проектирования в соответствии с правилами документирования	Разделы 1-4: Технологии разработки программного обеспечения Основы теории системного анализа Архитектура программных систем Технологии MDA	Контрольная работа №1, практическое задание
	владеть: навыками разработки программного обеспечения для решения практических задач	Разделы 1-4: Технологии разработки программного обеспечения Основы теории системного анализа Архитектура программных систем Технологии MDA	Контрольная работа №1, практическое задание
ПК-10 – готовностью применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результа-	знать: как применять математический аппарат для решения поставленных задач.	Разделы 1-4: Технологии разработки программного обеспечения Основы теории системного анализа Архитектура программных систем Технологии MDA	Контрольная работа №1, практическое задание

тов моделирования, принять решение на основе полученных результатов; ПК-11 – готовностью применять знания и навыки управления информацией.	уметь: применять соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования.	Разделы 1-4: Технологии разработки программного обеспечения Основы теории системного анализа Архитектура программных систем Технологии MDA	Контрольная работа №1, практическое задание
	владеть: навыками разработки программного обеспечения для решения практических задач	Разделы 1-4: Технологии разработки программного обеспечения Основы теории системного анализа Архитектура программных систем Технологии MDA	Контрольная работа №1, практическое задание
ПК-11 – готовностью применять знания и навыки управления информацией.	знать: основные методы проектирования	Разделы 1-4: Технологии разработки программного обеспечения Основы теории системного анализа Архитектура программных систем Технологии MDA	Контрольная работа №1, практическое задание
	уметь: применять знания и навыки управления информацией	Разделы 1-4: Технологии разработки программного обеспечения Основы теории системного анализа Архитектура программных систем Технологии MDA	Контрольная работа №1, практическое задание
	владеть: навыками навыками управления информацией, разработки программного обеспечения для решения практических задач.	Разделы 1-4: Технологии разработки программного обеспечения Основы теории системного анализа Архитектура программных систем Технологии MDA	Контрольная работа №1, практическое задание
<b>Промежуточная аттестация</b>			Комплект КИМ

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

Знать:

- Основные этапы развития технологии разработки программного обеспечения,
- основные модели жизненного цикла программного обеспечения,



- стандарты, регламентирующие процесс разработки программного обеспечения,

Уметь:

- решать задачи вычислительного и теоретического характера в области проектирования программного обеспечения
- проводить анализ проблемы и моделирование предметной области с использованием системного подхода
- проводить планирование архитектуры, проектирование архитектуры, документирование программной архитектуры, методы анализа архитектуры

Владеть:

- навыками использования архитектуры управляемой моделью,
- навыками управления документированием программного обеспечения.
- разнообразным математическим аппаратом общей теории, используемого проектирования программного обеспечения.
- способностью к самостоятельной научно-исследовательской работе

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено  
Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере использует фундаментальные знания в области математического анализа, дифференциальных уравнений, вариационного исчисления и других дисциплин, способен к определению общих форм и закономерностей отдельной данной предметной области умеет строго доказать утверждения, формулировать результаты, быстро видит следствия полученного результата	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует одному из перечисленных показателей, но обучающийся дает правильные ответы на дополнительные вопросы	<i>Базовый уровень</i>	
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым двум-трем из перечисленных показателей, обучающийся дает неполные ответы на дополнительные вопросы, демонстрирует частичные знания.	<i>Пороговый уровень</i>	
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует четырем из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.	–	<i>Незачтено</i>

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Зачтено ставится в случае любой оценки, кроме неудовлетворительно.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами применять теоретические знания для решения практических задач в области информатики</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, допускает ошибки при решении практических задачи или способен применять теоретические знания для решения практических задач в области информатики, но допускает неточности при применении понятийного аппарата данной области науки, но отвечает на дополнительные вопросы</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, не отвечает на дополнительные вопросы. Не умеет применять теоретические знания для решения практических задач в области информатики</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

### **19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **19.3.1 Перечень вопросов к зачету:**

1. Модели и профили жизненного цикла программных средств.
2. Модели и процессы управления проектами программных средств.
3. Управление требованиями к программному обеспечению.
4. Проектирование программного обеспечения.
5. Конструирование (детальное проектирование) программного обеспечения.
6. Тестирование программного обеспечения.
7. Сопровождение программного обеспечения.
8. Конфигурационное управление.
9. Управление программной инженерией.
10. Процесс программной инженерии.
11. Инструменты и методы программной инженерии.
12. Качество программного обеспечения.
13. Документирование программного обеспечения.

#### **14. Технико-экономическое обоснование проектов программных средств.**

#### **19.3.2 Перечень практических заданий**

Для заданной модели построить краевую задачу, доказать невырожденность задачи, построить функцию Грина.

### **19.3.4 Тестовые задания**

#### **19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ Пример контрольной работы № 1 (6 сем.)**

Ответьте на следующие вопросы:

1. Дайте определение жизненному циклу программных средств.
2. Назовите хотя бы один стандарт регламентирующий состав процессов жизненного цикла программных средств.
3. Назовите основные процессы жизненного цикла программных средств.
4. Дайте описание каскадной (водопадной) модели жизненного цикла  
- программных средств.

#### **Пример контрольной работы № 1 (7 сем)**

**№1.** Разработать техническое задание для программы, обеспечивающей учет успеваемости студентов.

### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в формах: *устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа); письменных работ (контрольные, выполнение практико-ориентированных заданий)*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков . При оценивании используются качественная шкала оценок. Критерии оценивания приведены выше.