

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**
(МИ ВлГУ)

Кафедра *РТ*

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 21.05.2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы модельно-ориентированной разработки радиосистем

Направление подготовки

11.03.01 Радиотехника

Профиль подготовки

*Интеллектуальные радиоэлектронные
системы*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	144 / 4	16		24	3,6	0,35	43,95	73,4	Экз.(26,65)
Итого	144 / 4	16		24	3,6	0,35	43,95	73,4	26,65

Муром, 2024 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование представлений о принципах модельно-ориентированной разработки радиосистем; изучение современных методов физического и математического представления, описания процессов и явлений, лежащих в основе такого подхода к разработке радиосистем.

Задачи дисциплины:

- изучение стандартов, технологий и математических моделей, лежащих в основе построения современных радиосистем;
- освоение приемов и методов модельно-ориентированной разработки радиосистем;
- освоение пакетов автоматизированного проектирования радиотехнических систем;
- разработка программ для решения задач моделирования и разработки радиосистем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Базовыми дисциплинами при изучении курса "Основы модельно-ориентированной разработки радиосистем" являются: "Информационные основы интеллектуальных радиосистем", "Математические методы в радиотехнических расчетах", "Компьютерное моделирование радиоэлектронных устройств". Курс "Основы модельно-ориентированной разработки радиосистем" является базовым для изучения следующих дисциплин: "Радиопередающие устройства", "Радиопередающие устройства", "Электромагнитная совместимость радиосистем", "Наземные и космические системы радиосвязи" и других.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	ОПК-1.3 Применяет общеинженерные знания в инженерной деятельности для анализа и проектирования радиоэлектронных устройств и систем	знать приемы и методы модельно-ориентированной разработки радиосистем (ОПК-1.3) уметь обоснованно выбирать тип современной технологии и конкретные технические решения для проектирования радиосистем (ОПК-1.3)	Вопросы для устного опроса, Вопросы для устного опроса. Вопросы для защиты лабораторных работ
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.2 Разрабатывает компьютерные программы для расчетов при решении практических задач	знать программные средства, используемые для моделирования и проектирования радиосистем (ОПК-5.2) уметь разрабатывать программы для решения задач моделирования и разработки радиосистем (ОПК-5.2)	Вопросы для устного опроса. Вопросы для защиты лабораторных работ

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Понятие, принципы и цели модельно-ориентированной разработки сложных систем	5	4							20	Устный опрос
2	Нормативная документация, регламентирующая методологию модельно-ориентированного подхода к разработке сложных систем	5	2							15	Устный опрос
3	Маршрут проектирования радиосистем в методологии модельно-ориентированной разработки	5	6		8					24	Устный опрос, выполнение и защита лабораторной работы
4	Программные инструменты для реализации модельно-ориентированного подхода	5	4		16					14,4	Устный опрос, выполнение и защита лабораторной работы
Всего за семестр		144	16		24			3,6	0,35	73,4	Экз.(26,65)
Итого		144	16		24			3,6	0,35	73,4	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Понятие, принципы и цели модельно-ориентированной разработки сложных систем

Лекция 1.

Модельно-ориентированное проектирование как современная методология разработки радиосистем (2 часа).

Лекция 2.

Системная модель радиосистемы. Процесс модельно-ориентированной разработки (2 часа).

Раздел 2. Нормативная документация, регламентирующая методологию модельно-ориентированного подхода к разработке сложных систем

Лекция 3.

Нормативная документация по процессам сертификации высокоинтегрированных радиосистем (2 часа).

Раздел 3. Маршрут проектирования радиосистем в методологии модельно-ориентированной разработки

Лекция 4.

Оценка взаимодействия алгоритма работы, физической части радиосистемы и внешней среды (2 часа).

Лекция 5.

Особенности проектирования радиосистем в методологии модельно-ориентированной разработки (2 часа).

Лекция 6.

Процессы управления конфигурацией, трассируемостью и требованиями высокого и низкого уровней (2 часа).

Раздел 4. Программные инструменты для реализации модельно-ориентированного подхода

Лекция 7.

Модельно-ориентированное проектирование как процесс разработки программного обеспечения. Обеспечение качества сгенерированного кода (2 часа).

Лекция 8.

Пакеты программ для реализации модельно-ориентированного подхода к проектированию радиосистем (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 3. Маршрут проектирования радиосистем в методологии модельно-ориентированной разработки

Лабораторная 1.

Применение пакетов Matlab и Simulink для модельно-ориентированной разработки радиосистем (4 часа).

Лабораторная 2.

Генерация производственного кода на основе разработанных моделей радиосистем (4 часа).

Раздел 4. Программные инструменты для реализации модельно-ориентированного подхода

Лабораторная 3.

Разработка и верификация модели системы связи с модуляцией M-PSK (4 часа).

Лабораторная 4.

Разработка и верификация модели системы связи с модуляцией M-QAM (4 часа).

Лабораторная 5.

Разработка и верификация модели радиосистемы с технологией OFDM (4 часа).

Лабораторная 6.

Разработка и верификация модели системы обработки радиолокационных сигналов (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Традиционный подход к разработке программного обеспечения.
2. Проблемы разработки современных сложных радиосистем.
3. Использование системных моделей на всех этапах процесса разработки.
4. Сравнение традиционного подхода к разработке с модельно-ориентированным проектированием.
5. Области применения модельно-ориентированной разработки систем.
6. Возможности модельно-ориентированной разработки радиосистем.
7. Стандарты автоматизированной верификации и доказательства надежности исходных и объектных кодов.
8. Методология модельно-ориентированной разработки систем в проектных работах.
9. Системное моделирование и архитектура систем при реализации проектов.
10. Автоматизированная генерация исходного кода из моделей.
11. Системный уровень надежности. Автоматизированная верификация и валидация.
12. Эффекты от внедрения модельно-ориентированной разработки систем на предприятиях отрасли.
13. Пакеты программ для реализации модельно-ориентированного проектирования.
14. Пакеты системного подхода к моделированию MATLAB и Simulink.
15. Пакет проектирования и имитации конечных автоматов и управляющей логики Stateflow.
16. Пакеты автоматического создания кода Real-Time Workshop и Real-Time Workshop Embedded Coder.
17. Верификация с помощью моделей. Статический анализ моделей.
18. Создание тестовых векторов и сбор покрытия тестами.
19. Доказательство безошибочности модели. Функциональное тестирование.
20. Критерии качества генерации исходного кода из моделей алгоритмов.
21. Квалификация инструментов разработки сложных систем. Уровни квалификации.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.

Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Переат- тестация	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	144 / 4	4		4	2	0,6	10,6	88,75	36	Экз.(8,65)
Итого	144 / 4	4		4	2	0,6	10,6	88,75	36	8,65

4.2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Понятие, принципы и цели модельно-ориентированной разработки сложных систем	5	2							23	Устный опрос
2	Нормативная документация, регламентирующая методологию модельно-ориентированного подхода к разработке сложных систем	5								16	Устный опрос
3	Маршрут проектирования радиосистем в методологии модельно-ориентированной разработки	5	2							30	Устный опрос
4	Программные инструменты для	5			4					19,75	Устный опрос, выполнение и

	реализации модельно-ориентированного подхода										защита лабораторной работы
Всего за семестр		108	4		4	+		2	0,6	88,75	Экз.(8,65)
Итого		108	4		4			2	0,6	88,75	8,65
Итого с перееаттестацией		144									

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Понятие, принципы и цели модельно-ориентированной разработки сложных систем

Лекция 1.

Модельно-ориентированное проектирование как современная методология разработки радиосистем (2 часа).

Раздел 3. Маршрут проектирования радиосистем в методологии модельно-ориентированной разработки

Лекция 2.

Особенности проектирования радиосистем в методологии модельно-ориентированной разработки (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 1. Программные инструменты для реализации модельно-ориентированного подхода

Лабораторная 1.

Разработка и верификация модели системы связи с модуляцией M-QAM (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Традиционный подход к разработке программного обеспечения.
2. Проблемы разработки современных сложных радиосистем.
3. Системная модель радиосистемы. Процесс модельно-ориентированной разработки.
4. Нормативная документация по процессам сертификации высокоинтегрированных радиосистем.
5. Оценка взаимодействия алгоритма работы, физической части радиосистемы и внешней среды.
6. Процессы управления конфигурацией, трассируемостью и требованиями высокого и низкого уровней.
7. Модельно-ориентированное проектирование как процесс разработки программного обеспечения. Обеспечение качества сгенерированного кода.
8. Пакеты программ для реализации модельно-ориентированного подхода к проектированию радиосистем.
9. Использование системных моделей на всех этапах процесса разработки.
10. Сравнение традиционного подхода к разработке с модельно-ориентированным проектированием.
11. Области применения модельно-ориентированной разработки систем.
12. Возможности модельно-ориентированной разработки радиосистем.
13. Стандарты автоматизированной верификации и доказательства надежности исходных и объектных кодов.

14. Методология модельно-ориентированной разработки систем в проектных работах.
 15. Системное моделирование и архитектура систем при реализации проектов.
 16. Автоматизированная генерация исходного кода из моделей.
 17. Системный уровень надежности. Автоматизированная верификация и валидация.
 18. Эффекты от внедрения модельно-ориентированной разработки систем на предприятиях отрасли.
 19. Пакеты программ для реализации модельно-ориентированного проектирования.
 20. Пакеты системного подхода к моделированию MATLAB и Simulink.
 21. Пакет проектирования и имитации конечных автоматов и управляющей логики Stateflow.
 22. Пакеты автоматического создания кода Real-Time Workshop и Real-Time Workshop Embedded Coder.
 23. Верификация с помощью моделей. Статический анализ моделей.
 24. Создание тестовых векторов и сбор покрытия тестами.
 25. Доказательство безошибочности модели. Функциональное тестирование.
 26. Критерии качества генерации исходного кода из моделей алгоритмов.
 27. Квалификация инструментов разработки сложных систем. Уровни квалификации.
- Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Инструмент Simulink Requirements для этапа установления трассируемости между моделью и требованиями ТЗ при модельно-ориентированной разработке систем.
2. Инструмент Simulink Check для этапа проверки модели при модельно-ориентированной разработке систем.
3. Инструмент Simulink Design Verifier для этапа верификации модели при модельно-ориентированной разработке систем.
4. Инструмент Simulink Test для этапа испытания модели при модельно-ориентированной разработке систем.
5. Инструмент Embedded Coder для этапа получения исходного кода при модельно-ориентированной разработке систем.
6. Инструмент Simulink Code Inspector для этапа установления трассируемости между моделью и исходным кодом при модельно-ориентированной разработке систем.
7. Инструмент Simulink Report Generator для этапа формирования отчетов при модельно-ориентированной разработке систем.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении лабораторных работ применяется имитационный или симуляционный подход, когда преподавателем разбирается на конкретном примере проблемная ситуация, приводятся варианты решения ситуации, особенности их схемотехнической реализации. Затем студенты самостоятельно выполняют работу.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Радиоинформатика и радиоэлектронные технологии схемоархитектурного проектирования сигнальных модулей : учебник / М. С. Костин, С. М. Печенкин, О. А. Демин, А. С. Корчагин ; под редакцией Г. В. Куликова. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. — 412 с. — ISBN 978-5-9729-1778-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/143400.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/143400.html>
2. Носов, В. И. Моделирование систем связи в среде MATLAB SIMULINK : учебное пособие / В. И. Носов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2019. — 158 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90595.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/90595.html>
3. Вершинин, А. С. Моделирование беспроводных систем связи : учебное пособие для самостоятельной работы студентов / А. С. Вершинин. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 231 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72136.html> - <https://www.iprbookshop.ru/72136.html>
4. Сперанский, В. С. Проектирование радиотехнических устройств и систем : конспект лекций / В. С. Сперанский. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2016. — 31 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92476.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/92476.html>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Бахвалова, С. А. Основы моделирования и проектирования радиотехнических устройств в Microwave Office / С. А. Бахвалова, В. А. Романюк. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2020. — 152 с. — ISBN 978-5-91359-206-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/141944.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/141944.html>
2. Основы проектирования на ПЛИС : практикум / составители А. П. Аверченко. — Омск : Омский государственный технический университет, 2023. — 112 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140850.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/140850.html>
3. Степанов, А. В. Методы компьютерной обработки сигналов систем радиосвязи / А. В. Степанов, С. А. Матвеев. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. — 208 с. — ISBN 5-98003-031-X. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90362.html> - <https://www.iprbookshop.ru/90362.html>
4. Павлюк, В.В. Преобразование сигналов и помех в цифровых системах связи: учебно-методическое пособие / В.В. Павлюк, А.С. Сухоруков, А.Н. Терехов. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 37 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92474.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <https://www.iprbookshop.ru/92474.html>

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

Центр инженерных технологий и моделирования "Экспонента": [Электронный ресурс].

- Режим доступа: <https://exponenta.ru/>

Радиотехнический сайт RADIOTRACT. Радиотехника и электроника для разработчиков и радиолюбителей: [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://radiotract.ru/link_sprav.html

Образовательный сайт для студентов радиотехнических специальностей "Радиотехнические системы": [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://rateli.ru/>

Программное обеспечение:

Microsoft Office Standard 2010 Open License Pack No Level Academic Edition
(Государственный контракт №1 от 10.01.2012 года)

MathWorks Academic new Product Concurrent License (Гражданскоправовой договор бюджетного учреждения №1 от 10.01.2014 года)

Microsoft Windows 10 Professional (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

Microsoft Visual Studio (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru

radiotract.ru

rateli.ru

mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория систем автоматизированного проектирования

Рабочая станция HP Core 2 DUO, 3 GHz; 2 GB, DVD-RW/HP 19" 3 шт.; принтер HP P2015dn; сканер Epson V200Photo; маршрутизатор 3Com Switch; проектор NEC; экран настенный. ПК Djitech монитор АЛОС 12 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебной литературой.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с целью выполнения работы и индивидуальным заданием, внимательно изучает содержание и порядок выполнения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в специализированной лаборатории. Обучающиеся выполняют экспериментальную часть лабораторной работы в соответствии с заданием. Полученные результаты экспериментов заносятся в отчет и защищаются по традиционной

методике в аудитории на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, порядок выполнения лабораторной работы и требования к отчету приведены в методических указаниях (практикуме), размещенных на информационно-образовательном портале института.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *11.03.01 Радиотехника* и профилю подготовки *Интеллектуальные радиоэлектронные системы*

Рабочую программу составил *к.т.н., доцент Храмов К.К.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *РТ*

протокол № 16 от 15.05.2024 года.

Заведующий кафедрой *РТ* _____ *Ромашов В.В.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 9 от 17.05.2024 года.

Председатель комиссии ФИТР _____ *Рыжкова М.Н.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Основы модельно-ориентированной разработки радиосистем

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля знаний приведены в <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4222>.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	Устный опрос 8 вопросов, 2 лабораторных задания, защита 2 лабораторных работ	До 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	Устный опрос 8 вопросов, 2 лабораторных задания, защита 2 лабораторных работ	До 15 баллов
Рейтинг-контроль 3	Устный опрос 8 вопросов, 2 лабораторных задания, защита 2 лабораторных работ	До 15 баллов
Посещение занятий студентом		5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		10 баллов

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Оценочные средства для промежуточной аттестации приведены в <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4222>.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе типовых заданий программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется итоговая оценка.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	Пороговый уровень
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. Системная модель радиосистемы, применяемая при модельно-ориентированной разработке, это
2. Применение модельно-ориентированного проектирования гарантирует ...
3. Неотъемлемыми частями процесса разработки, согласно модельно-ориентированного проектирования, являются ...

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=4222>.

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.