

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



УТВЕРЖДАЮ
Директор института

« 20 » 05 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Спецификация, архитектура и проектирование программных систем

направление подготовки:

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность программы (профиль):

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения


Очная

Институт энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказа Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель : доцент  (ученая степень и звание, подпись) (Рязанов Ю.Д.) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (ученая степень и звание, подпись) (Поляков В.М.) (инициалы, фамилия)


Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (ученая степень и звание, подпись) (Поляков В.М.) (инициалы, фамилия)

« 14 » 05 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 2021 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  (ученая степень и звание, подпись) (Семернин А.Н.) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Разработка профессиональной документации	ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4.1 Анализирует стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности	Знания
		ОПК-4.2 Применяет стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности	Умения
		ОПК-4.3 Оформляет техническую документацию по основным стандартам на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности	Навыки
Разработка требований и проектирование программного обеспечения	ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ПК-1.1 Анализирует требования к программному обеспечению	Знания
		ПК-1.2 Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	Умения
		ПК-1.3 Проектирует программное обеспечение	Навыки

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция **ОПК-4.** Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Инженерная графика
2.	Спецификация, архитектура и проектирование программных систем

2. Компетенция **ПК-1.** Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1.	Спецификация, архитектура и проектирование программных систем
2.	Объектно-ориентированное программирование
3.	Системное моделирование
4.	Тестирование программных систем
5.	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации: зачёт

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	71	71
лекции	34	34
лабораторные	34	34
практические	—	—
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	73	73
Курсовой проект	—	—
Курсовая работа	—	—
Расчетно-графическое задания	—	—
Индивидуальное домашнее задание	—	—
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	73
Экзамен	—	—

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 4 Семестр 7

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение					
	Содержание предмета, цели и задачи курса. Процесс производства ПО: методы, технология и инструментальные средства. Технология разработки ПО и основные этапы ее развития.	4	—	—	4
2. Качество ПО					
	Проблемы разработки сложных программных систем. Метрология ПО. Критерии качества ПО: сложность, корректность, надежность, трудоемкость. Оценка качества ПО	2	—	—	2
3. Жизненный цикл ПО					
	Жизненный цикл и этапы разработки программного обеспечения. Эволюция моделей жизненного цикла. Гибкие методологии разработки ПО. Scrum, Lean-методологии. Технологический цикл разработки ПО. Оценка	6	—	—	6

	качества процессов создания ПО.				
4. Архитектура ПО					
	Понятие архитектуры. Сложность программных систем. Архитектурные стили. Эталонная архитектура. Архитектура ПО. Эталонная модель. Разработка архитектуры.	4	—	2	6
5. Определение требований к ПО					
	Определение требований к ПО и исходных данных для его проектирования. Основные эксплуатационные требования к ПО. Предварительные проектные исследования предметной области. Разработка технического задания.	4	—	10	15
6. Проектирование ПО при структурном подходе					
	Структурный подход к специфицированию и проектированию ПО. Функциональные диаграммы. Диаграммы потоков данных.	2	—	—	2
7. Проектирование ПО при объектно-ориентированном подходе					
	Объектно-ориентированный подход к специфицированию и проектированию ПО. Унифицированный язык моделирования UML. Диаграммы вариантов использования. Диаграммы классов. Диаграммы взаимодействия. Диаграммы деятельности. Диаграммы компонентов. Диаграммы размещения. Паттерны проектирования	6	—	12	20
8. Принципы S.O.L.I.D. Предметно ориентированное проектирование					
	Принцип единственной обязанности. Принцип открытости-закрытости. Принцип подстановки Лисков. Принцип внедрения зависимостей. Принцип разделения интерфейсов. Предметно-ориентированное проектирование (DDD).	6	—	10	18
	ВСЕГО	34		34	73

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 7				
1	Архитектура ПО	Описание предметной области с помощью диаграмм UML	2	3
2	Определение требований к ПО	Требования к программному обеспечению	10	14
3	Проектирование ПО при ОО подходе	Шаблоны проектирования Проектирование программных систем, используя шаблоны.	12	16
4	Принципы S.O.L.I.D. Предметно-ориентированное проектирование	Применение принципов S.O.L.I.D и DDD. При разработке программных систем.	10	15
ИТОГО:			34	48

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Не предусмотрено учебным планом

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-4.1 Анализирует стандарты, нормы, правила и техническую документацию при решении задач профессиональной деятельности	защита лабораторной работы
ОПК-4.2 Применяет стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности	защита лабораторной работы
ОПК-4.3 Оформляет техническую документацию по основным стандартам на различных стадиях жизненного цикла объекта профессиональной деятельности	защита лабораторной работы

2. Компетенция ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-1.1 Анализирует требования к программному обеспечению	защита лабораторной работы
ПК-1.2 Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие	защита лабораторной работы
ПК-1.3 Проектирует программное обеспечение	защита лабораторной работы

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Введение	Технология разработки программного обеспечения. Определение. Основные этапы на примере классического жизненного цикла.
2.	Архитектура ПО	Два взгляда на программное обеспечение: научная разработка, программное изделие
3.	Жизненный цикл ПО	Парадигмы проектирования программных систем. Макетирование. Парадигмы проектирования программных систем. Макетирование. Парадигмы проектирования программных систем. Инкрементная модель. Парадигмы проектирования программных систем. Быстрая разработка приложений. Парадигмы проектирования программных систем. Спиральная модель. Парадигмы проектирования программных систем. Компонентно-ориентированная модель. Парадигмы проектирования программных систем. Унифицированный процесс. RUP. Парадигмы проектирования программных систем. Экстремальное программирование.
4.	Определение требований к ПО	Спецификация требований. Виды требований. Функциональные требования. Нефункциональные требования. Требования предметной области. Пользовательские требования. Системные требования. Описание технического задания по ГОСТ. Прецеденты. Определение. Актеры. Сценарии. Задачи и рамки прецедентов. Степень формализации прецедентов. Сжатый, свободный и развернутый формат описания. Пояснения к прецедентам. Предусловия и постусловия. Альтернативные сценарии. Диаграмма прецедентов. Система обозначений UML. Отношения между прецедентами.
5.	Проектирование ПО при ОО подходе	Объектно-ориентированный анализ и проектирование программных систем. Основные определения. Основные принципы объектно-ориентированной разработки программ. Инкапсуляция. Связность внутри классов и сцепление между классами. Композиция и наследование. Абстрактные классы. Интерфейс класса. Рекомендации. Методы, операции, сообщения. Разделение команд и запросов. Проектирование по контракту. Предусловия и постусловия в

		методах. Инварианты. Паттерны проектирования. Определение. Формат описания. Виды паттернов по уровню абстракции и по цели. Примеры. Диаграмма классов UML. Система обозначений. Отношения между классами.
6.	Принципы S.O.L.I.D. Предметно ориентированное проектирование	Принципы SOLID. Принцип единственной обязанности. Принципы SOLID. Принцип открытости-закрытости. Принципы SOLID. Принцип подстановки Лисков. Принципы SOLID. Принцип разделения интерфейсов. Принципы SOLID. Принцип внедрения зависимостей. Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Сущности. Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Репозитории и классы-значения. Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Агрегаты. Проектирование распределенных систем.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль осуществляется в течение семестра в форме защиты лабораторных работ.

Защита лабораторной работы проводится в форме устного опроса студента и направлена на проверку степени усвоения материала и понимания теоретических сведений, используемых в процессе выполнения работы; для защиты необходимо представить в печатной (рукописной) форме отчет по лабораторной работе, выполненный самостоятельно и в соответствии со всеми требованиями, предъявляемыми к оформлению отчетов. Примерный перечень контрольных вопросов для защиты лабораторных работ приведен в таблице:

Тематика лабораторной работы	Контрольные вопросы
Лабораторная работа №1 Описание предметной области с помощью диаграмм UML	Диаграммы вариантов использования. Диаграммы классов. Диаграммы взаимодействия. Диаграммы деятельности. Диаграммы компонентов. Диаграммы размещения.
Лабораторная работа №2 Требования к программному обеспечению	Спецификация требований. Виды требований. Функциональные требования. Нефункциональные требования. Требования предметной области. Пользовательские требования. Системные требования. Описание технического задания по ГОСТ. Прецеденты. Определение. Актеры. Сценарии. Задачи и рамки прецедентов. Степень формализации прецедентов. Сжатый, свободный и развёрнутый формат описания. Пояснения к прецедентам. Предусловия и постусловия. Альтернативные сценарии. Диаграмма прецедентов. Система обозначений UML. Отношения между прецедентами.
Лабораторная работа №3	Паттерны проектирования. Определение. Формат описания.

Шаблоны проектирования Проектирование программных систем, используя шаблоны.	Виды паттернов по уровню абстракции и по цели. Примеры. Диаграмма классов UML. Система обозначений. Отношения между классами.
Лабораторная работа №4 Применение принципов S.O.L.I.D и DDD. При разработке программных систем.	Принципы SOLID. Принцип единственной обязанности. Принципы SOLID. Принцип открытости-закрытости. Принципы SOLID. Принцип подстановки Лисков. Принципы SOLID. Принцип разделения интерфейсов. Принципы SOLID. Принцип внедрения зависимостей. Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Сущности. Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Репозитории и классы-значения. Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Агрегаты. Проектирование распределенных систем.

Критерии оценки лабораторной работы: лабораторная работа считается защищенной, если студент выполнил задание к работе полностью и во время устного опроса по работе правильно ответил на заданные преподавателем дополнительные вопросы.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачет, не зачет.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание требований к программному обеспечению, метрологии, критериев качества
	Знание унифицированного языка моделирования UML
	Знание шаблонов проектирования программного обеспечения
	Знание принципов S.O.L.I.D и DDD
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение описывать предметную область с помощью диаграмм UML
	Умение определять требования и исходные данные для проектирования программного обеспечения
	Умение составлять техническое задание на проектирование программного обеспечения по действующим стандартам
	Умение использовать основные принципы проектирования программного обеспечения
Навыки	Владение навыками проектирования программного обеспечения
	Владение навыками документирования программного обеспечения
	Качество проектирования и документирования программного обеспечения
	Самостоятельность проектирования и документирования программного обеспечения

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачёт	зачет
Знание требований к программному обеспечению, метрологии, критериев качества	Не знает требований к программному обеспечению, метрологии, критериев качества	Знает требования к программному обеспечению, метрологии, критериев качества
Знание унифицированного языка моделирования UML	Не знает унифицированного языка моделирования UML	Знает унифицированный язык моделирования UML
Знание шаблонов проектирования программного обеспечения	Не знает шаблоны проектирования программного обеспечения	Знает шаблоны проектирования программного обеспечения
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает ответы на вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности
	Не иллюстрирует изложение поясняющими схемами, рисунками и примерами	Выполняет поясняющие рисунки и схемы корректно и понятно
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Грамотно и по существу излагает знания

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачёт	зачет
Умение описывать предметную область с помощью диаграмм UML	Не умеет описывать предметную область с помощью диаграмм UML	Умеет описывать предметную область с помощью диаграмм UML
Умение определять требования и исходные данные для проектирования программного обеспечения	Не умеет определять требования и исходные данные для проектирования программного обеспечения	Умеет определять требования и исходные данные для проектирования программного обеспечения
Умение составлять техническое задание на проектирование	Не умеет составлять техническое задание на проектирование программного обеспечения по действующим стандартам	Умеет составлять техническое задание на проектирование программного обеспечения по действующим стандартам

программного обеспечения по действующим стандартам		
Умение использовать основные принципы проектирования программного обеспечения	Не умеет использовать основные принципы проектирования программного обеспечения	Умеет использовать основные принципы проектирования программного обеспечения

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	не зачёт	зачет
Владение навыками проектирования программного обеспечения	Не владеет навыками проектирования программного обеспечения	Владеет навыками проектирования программного обеспечения
Владение навыками документирования программного обеспечения	Не владеет навыками документирования программного обеспечения	Владеет навыками документирования программного обеспечения
Качество проектирования и документирования программного обеспечения	Не качественно проектирует и документирует программное обеспечение	Качественно проектирует и документирует программное обеспечение
Самостоятельность проектирования и документирования программного обеспечения	Не может самостоятельно проектировать и документировать программное обеспечение	Самостоятельно проектирует и документирует программное обеспечение

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Специализированная мебель. Мультимедийная установка, экран, доски
2.	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированная мебель. Компьютеры на базе процессоров Intel или AMD.
3.	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель. Компьютерная техника, подключенная к сети интернет и имеющая доступ в электронно-образовательную среду

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Microsoft Windows 10 Корпоративная	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
2.	Microsoft Office Professional Plus 2016	(Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 Соглашение действительно с 01.11.2020 по 31.10.2023). Договор поставки ПО № 128-21 от 30.10.2021.
3.	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г.
4.	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5.	Среды программирования Dev C++ , CodeBlocks, Visual Studio Community Edition	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Леоненков А.В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий. — Москва, Саратов: ИНТУИТ, Вузовское образование, 2017. — 318 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67388.html>

2. Липаев В.В. Документирование сложных программных комплексов [Электронный ресурс] – Саратов: Вузовское образование, 2015. – 115 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27294.html>
3. Васюткина И.А. Технология разработки объектно-ориентированных программ на JAVA [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 152 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45047.html>
4. Сеницын С.В. Основы разработки программного обеспечения на примере языка С [Электронный ресурс] / С.В. Сеницын, О.И. Хлытчиев. — 2-е изд. — М.: ИНТУИТ, 2016. — 211 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73700.html>
5. Мейер Б. Основы объектно-ориентированного проектирования — 2-е изд. — М.: ИНТУИТ, 2016. — 765 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73692.html>
6. Шандриков А.С. Стандартизация и сертификация программного обеспечения [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Минск: Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2014. — 304 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67740.html>
7. Терехов А.Н. Технология программирования [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Москва, Саратов: ИНТУИТ, Вузовское образование, 2017. — 152 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67370.html>
8. Ехлаков Ю.П. Модели и алгоритмы управления жизненным циклом программного продукта [Электронный ресурс]: монография / Ю.П. Ехлаков, Д.Н. Бараксанов, Е.А. Янченко. — Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2013. — 196 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/72135.html>
9. Аминев А.В. Метрология, стандартизация и сертификация в телекоммуникационных системах [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Аминев, А.В. Блохин. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 204 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65945.htm>

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека (на базе ЭБС «БиблиоТех») — Режим доступа: <http://ntb.bstu.ru>
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/>