

Институт радиоэлектроники и информационных технологий (ИРИТ)
(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)

“ 10 ” 06 ФИО 2021 г.

Б1.Б.9 Программная инженерия
(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки магистров

Разработчик: Бухнин А.А., к.т.н., доцент

2021

Рецензент _____ Жевнерчук Д.В. д.т.н., доцент, зав.кафедрой ВСТ

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом МИНОБР-НАУКИ РОССИИ от 19 сентября 2017 года № 917 на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

протокол от __03.12.20__ №__4__

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 09.06.2021 № 10
Зав. кафедрой к.т.н, доцент Тимофеева О.П. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИРИТ, Протокол от
10.06.2021 № 1

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 09.04.02-э-9
Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ

(подпись) Н.И. Кабанина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1 Цель освоения дисциплины	4
1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ.....	7
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ	8
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.	11
5.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	11
5.2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	12
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
6.1 Учебная литература	15
6.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	15
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
7.1 Перечень информационных справочных систем.....	15
7.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения	16
7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.....	16
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	16
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
10.1 ОБЩИЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	18
10.2 Методические указания для занятий лекционного типа	19
10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	19
10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа – или практические.....	19
10.5 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе.....	20
10.6 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся.....	20
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
11.1 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ.....	21
11.2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	21

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель освоения дисциплины

Целью дисциплины «Программная инженерия» является освоение дисциплинарных компетенций в области промышленной разработки и реализации программных продуктов, усвоение основной терминологии и понимание роли и обязанности руководителя программного проекта и других участников разработки.

1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Программная инженерия» способствует подготовке студентов к решению следующих профессиональных задач:

1. Изучение современных подходов к организации и проведению промышленных разработок программных продуктов.
2. Изучение основных принципов и практик моделей зрелости программных продуктов, основных понятий этих моделей, ключевых областей разработки.
3. Овладение инструментами по разработке промышленного обеспечения по технологии гибкого (Agile) программирования.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Программная инженерия» Б1.Б.9 включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП по данному направлению подготовки.

Дисциплина базируется на дисциплинах математического блока и блока программирования программы бакалавриата по направлению «Информационные системы и технологии».

Дисциплина «Программная инженерия» является основополагающей для прохождения практики: Научно-исследовательская работа.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Программная инженерия» формирует компетенции ОПК-2, ОПК-5 и ОПК-8 совместно с дисциплинами и практиками, указанными в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Формирование компетенций дисциплинам

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины			
	1	2	3	4
ОПК-2. <i>Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач</i>				
<i>Системы поддержки принятия решений</i>				
<i>Интеллектуальные системы и технологии</i>				
<i>Ознакомительная практика</i>				
<i>Программная инженерия</i>				
<i>Выполнение и защита ВКР</i>				
ОПК-5. <i>Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем</i>				
<i>Инженерия информационных систем</i>				
<i>Технологии проектирования информационных систем и технологий</i>				
<i>Программная инженерия</i>				
<i>Выполнение и защита ВКР</i>				
ОПК-8. <i>Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов</i>				
<i>Программная инженерия</i>				
<i>Научно-исследовательская работа</i>				
<i>Выполнение и защита ВКР</i>				

Таблица 3.2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИОПК-2.2. Разрабатывает программные средства с помощью современных технологий управления программными проектами	Знать: современные технологии управления программными проектами.	Уметь: разрабатывать программные средства с помощью современных технологий управления программными проектами.		Сдача трех лабораторных работ.	Вопросы для устного собеседования – 29 вопросов
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ИОПК-5.3. Разрабатывает и модернизирует программное обеспечение информационных систем на основе гибких технологий			Владеть: навыками разработки и модернизации программного обеспечения информационных систем на основе гибких технологий.	Сдача трех лабораторных работ.	Вопросы для устного собеседования – 29 вопросов
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ИОПК-8.1. Применяет гибкие технологии для управления разработкой программного обеспечения информационных систем.	Знать: гибкие технологии для управления разработкой программного обеспечения информационных систем.	Уметь: применять гибкие технологии для управления разработкой программного обеспечения информационных систем.		Сдача трех лабораторных работ.	Вопросы для устного собеседования – 29 вопросов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. 144 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очного обучения

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам 3 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	55	55
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2 Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	89	89
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	70	70
Подготовка к зачёту с оценкой	19	19

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)	
		Контактная работа								Самостоятельная работа студентов (час)
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
Раздел 1. Введение										
ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8	Тема 1.1 Основные определения.	2				4	Подготовка к лекциям [6.1.2]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 1.2 Базовые принципы программной инженерии	2				4	Подготовка к лекциям [6.1.3]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема лабораторной работы: "Оценка проекта по разработке программного обеспечения с точки зрения программной инженерии"		11			10	Подготовка к лабораторной работе [6.2.1]			
	Итого по 1 разделу	4	11			18				
Раздел 2. Модели процесса разработки программного обеспечения										
ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8	Тема 2.1 Процесс разработки программного обеспечения	1				2	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 2.2 Каскадная модель	1				2	Подготовка к лекциям [6.1.2]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 2.3 Итерационная (эволюционная) модель	1				2	Подготовка к лекциям [6.1.2]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 2.4 Интеграция и конфигурирование	1				2	Подготовка к лекциям [6.1.2]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема лабораторной работы: "Модели процесса разработки"		11			10	Подготовка к лабораторной работе [6.2.1]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Итого по 2 разделу	4	11		1	18				
Раздел 3. Гибкая (Agile) методология разработки										
ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8	Тема 3.1 Agile-подходы	1				2	Подготовка к лекциям [6.1.2]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 3.2. Скрам (Scrum)	2				4	Подготовка к лекциям [6.1.2]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема лабораторной работы: "Скрам"		12			12	Подготовка к лабораторной работе [6.2.1]			
	Итого по 3 разделу	3	12		1	18				
Раздел 4. Непрерывная интеграция, доставка и развертывание										
ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8	Тема 4.1. Непрерывная интеграция	1				3	Подготовка к лекциям [6.1.3]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 4.2. Непрерывная доставка и развертывание	1				3	Подготовка к лекциям [6.1.3]	Разбор конкретных ситуаций		
	Итого по 4 разделу	2				6				
Раздел 5. Принципы построения архитектуры программного обеспечения										
ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8	Тема 5.1. Принципы SOLID	1				3	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Тема 5.2. Принципы DRY, KISS, YAGNI	1				3	Подготовка к лекциям [6.1.1]	Разбор конкретных ситуаций		
	Итого по 5 разделу	2				6				
Раздел 6. Разработка и эксплуатация (DevOps)										
ОПК-2, ОПК-5, ОПК-8	Тема 6.1. Определение и принципы DevOps	1				2	Подготовка к лекциям [6.1.3]	Разбор конкретных ситуаций		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)					Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа				Самостоятельная работа студентов (час)				
		Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Практические занятия (час)	КСР					
	Тема 6.2. Инструменты автоматизации	1				2	Подготовка к лекциям [6.1.3]	Разбор конкретных ситуаций		
	Итого по 6 разделу	2			1	4				
	Подготовка к зачёту с оценкой					19				
	Итого за семестр	17	34		4	89				

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств.

Для выполнения процедур оценивания составлен фонд оценочных средств, содержащий материалы для оценивания знаний, умений и навыков студентов для текущей и промежуточной аттестации.

1. Примерный перечень вопросов для зачета с оценкой:

- Каковы современные проблемы программных проектов?
- Каково определение программной инженерии?
- Каковы признаки хорошего программного обеспечения?
- Каковы основные активности в области программной инженерии?
- Что подразумевается под валидацией в программной инженерии?
- В чем отличие программной инженерии от программирования?
- Каковы основные сложности в области программной инженерии?
- В чем отличия типовых и специализированных программных продуктов?
- Приведите два примера типового программного продукта.
- Приведите два примера специализированного программного продукта.
- Какие типы приложений вы знаете? Приведите примеры.
- Приведите два примера продукта, в котором используется встраиваемая управляющая система.
- Что может являться результатом такой активности по разработке программного обеспечения, как спецификация?
- Что может являться результатом такой активности по разработке программного обеспечения, как проектирование?
- Что может являться результатом такой активности по разработке программного обеспечения, как валидация?
- Приведите пример программного проекта, для которого целесообразно применение каскадной модели разработки.
- Приведите пример программного проекта, для которого целесообразно применение V-образной модели разработки.
- Приведите пример программного проекта, для которого целесообразно применение итерационной модели разработки.
- Приведите пример программного проекта, для которого целесообразно применение интеграции и конфигурирования в качестве модели разработки.
- Что имеется в виду под «гибкостью» в Agile-подходах?
- Какие роли применяются в Скраме?
- Какие основные метрики представляются на диаграмме сгорания работ (burn-down chart)?
- Расшифруйте и переведите аббревиатуру «CI/CD».
- Какие негативные последствия влечет нарушение принципа единственной ответственности?
- Какие негативные последствия влечет нарушение принципа открытости/закрытости?
- Какие негативные последствия влечет нарушение принципа подстановки Лисков?
- Какие негативные последствия влечет нарушение принципа инверсии зависимостей?
- Какие негативные последствия влечет нарушение принципа DRY (не повторяйтесь)?
- Что такое DevOps?

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Информатика и системы управления».

5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Таблица 5.1 – Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-2. Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ИОПК-2.2. Разрабатывает программные средства с помощью современных технологий управления программными проектами	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены базовые принципы промышленных методологий разработки программного обеспечения не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями промышленных методологий разработки программного обеспечения; не отвечает на задаваемые вопросы	Фрагментарные, поверхностные знания базовых принципов промышленных методологий разработки программного обеспечения; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые вопросы по промышленной методологии разработки программного обеспечения	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные концепции теории промышленных методологий разработки программного обеспечения; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами по промышленным методологиям разработки программного обеспечения; дает ответы на задаваемые вопросы	Имеет глубокие знания всего материала теории промышленных методологий разработки программного обеспечения; дает развернутые ответы на задаваемые вопросы; имеет собственные суждения о промышленных методологиях разработки программного обеспечения
ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ИОПК-5.3. Разрабатывает и модернизирует программное обеспечение информационных систем на основе гибких технологий	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не освоены базовые принципы промышленных методологий разработки программного обеспечения не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями промышленных методологий разработки программного обеспечения; не отвечает на задаваемые вопросы	Фрагментарные, поверхностные знания базовых принципов промышленных методологий разработки программного обеспечения; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые вопросы по промышленной методологии разработки программного обеспечения	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные концепции теории промышленных методологий разработки программного обеспечения; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами по промышленным методологиям разработки программного обеспечения; дает ответы на задаваемые вопросы	Имеет глубокие знания всего материала теории промышленных методологий разработки программного обеспечения; дает развернутые ответы на задаваемые вопросы; имеет собственные суждения о промышленных методологиях разработки программного обеспечения
ОПК-8. Способен осуществлять эффективное	ИОПК-8.1. Применяет гибкие технологии для	Изложение учебного материала бессистемное, неполное,	Фрагментарные, поверхностные знания базовых	Знает материал на достаточно хорошем уровне;	Имеет глубокие знания всего материала теории

управление разработкой программных средств и проектов	управления разработкой программного обеспечения информационных систем.	не освоены базовые принципы промышленных методологий разработки программного обеспечения не во всех случаях правильно оперирует основными понятиями промышленных методологий разработки программного обеспечения; не отвечает на задаваемые вопросы	принципов промышленных методологий разработки программного обеспечения; не во всех случаях находит правильные ответы на задаваемые вопросы по промышленной методологии разработки программного обеспечения	представляет основные концепции теории промышленных методологий разработки программного обеспечения; подтверждает теоретические знания отдельными практическими примерами по промышленным методологиям разработки программного обеспечения; дает ответы на задаваемые вопросы	промышленных методологий разработки программного обеспечения; дает развернутые ответы на задаваемые вопросы; имеет собственные суждения о промышленных методологиях разработки программного обеспечения
---	--	---	---	---	---

Таблица 5.2 - Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Доррер, А. Г. Управление ИТ-проектами : учебное пособие / А. Г. Доррер, М. Г. Доррер, А. А. Попов. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. — 174 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147451> (дата обращения: 30.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.1.2 Мелихова, Е. В. Обеспечение проектной деятельности: создание проекта: учебное пособие / Е. В. Мелихова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2016. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100827> (дата обращения: 30.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.1.3 Software Engineering at Google — O'Reilly Media, Inc, 2020. — 602 с. — Текст : электронный. — URL: https://abseil.io/resources/swe_at_google.2.pdf (дата обращения: 30.11.2021). — Режим доступа: свободный.

6.2 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программная инженерия» в бумажном варианте находятся на кафедре «Информатика и системы управления», в библиотеке НГТУ им. Р. Е. Алексеева. Электронные варианты методических указаний по выполнению лабораторных работ отправляются на электронные адреса групп.

6.2.1 Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Программная инженерия» для магистрантов направления подготовки 09.04.02 «Информационные системы и технологии» дневной формы обучения / НГТУ; Сост.: А. В. Бухнин. Н. Новгород, 2021, 15 с.

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом свободно распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1 Перечень информационных справочных систем

Таблица 7.1 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Лань	https://e.lanbook.com/
2	Юрайт	https://biblio-online.ru/

7.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

Таблица 7.2 – Программное обеспечение, используемое студентами очного обучения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
	Adobe Acrobat Reader (https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html)
	Linux (https://www.linux.com/)
	OpenOffice (FreeWare) https://www.openoffice.org/ru/
	JDK 8 и выше (https://adoptopenjdk.net/)
	Фреймворк Java Spring 5 (https://spring.io/projects/spring-framework)
	Eclipse (https://www.eclipse.org/)
	IntelliJ Idea (https://www.jetbrains.com/ru-ru/idea/)
	git (https://git-scm.com/), github (https://github.com/)
	Maven (https://maven.apache.org/), Gradle (https://gradle.org/)
	Редактор блок-схем (https://app.diagrams.net/)
	Microsoft Visual Studio 2017 Community Edition (https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/)

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 7.3 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 7.3 – Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТА	https://www.rst.gov.ru/portal/gost/home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html
3	Каталог паттернов проектирования	https://refactoring.guru/ru/design-patterns/catalog

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 8.1 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.ntnu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 8.1 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для контактной и самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

- зал электронно-информационных ресурсов (ауд. 2210 – 11 компьютеров, ауд. 6119 – 9 компьютеров);
- читальный зал открытого доступа (ауд. 6162 – 2 компьютера);
- ауд. 2303, 2202, оборудованные Wi-Fi.

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы магистратуры и проведения лабораторных работ для студентов очного обучения, включает в себя компьютерные классы

1. Ауд. 4403 кафедры «Информатика и системы управления» - лаборатория Программирования АСО и У

Компьютеры, оснащенные необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов:

- 10 АРМ (терминалов);
- мультимедийный проектор Vivitek H 1180,
- экран настенный LMP 100109,
- сетевая купольная PTZ-камера AXIS M5014.

Пакеты ПО (лицензионное):

- Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021),
- MATLAB R2008a DVD KIT-WIN & UNIX/MAC (№ лицензии 527840, № заказа 2035235 Softline от 05.05.2008).

Пакеты ПО (распространяемое по свободной лицензии):

- Apache OpenOffice;
- Eclipse (<https://www.eclipse.org/>)
- git (<https://git-scm.com/>)
- Microsoft Visual Studio 2017 Community Edition (<https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/community/>)

Также, для самостоятельной работы обучающихся выделены помещения, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации:

Таблица 9.1 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и поме-	Оснащенность аудиторий помещений и помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения.
---	--------------------------------	--	--

	щений для самостоятельной работы	для самостоятельной работы	Реквизиты подтверждающего документа
1	1	2	3
1	6421 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12	Комплект демонстрационного оборудования: • ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе AMD Athlon 2.8 ГГц, 4 Гб ОЗУ, 250 Гб HDD, монитор 19" – 1 шт. • Мультимедийный проектор Epson- 1 шт; • Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	• Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) • Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3); • Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); • Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0) • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021).
	6543 компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	• Проектор Acer – 1 шт; • ПК на базе IntelCoreDuo 2.93 ГГц, 2 Гб ОЗУ, 320 Гб HDD, монитор Samsung 19" – 1 шт.. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14); • Microsoft Office (лицензия № 43178972); • Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135); • Adobe Acrobat Reader (FreeWare); • 7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL); • Dr.Web (с/н H365-W77K-B5HP-N346 от 31.05.2021) • КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018); Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При преподавании дисциплины «Программная инженерия», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Электронные материалы лекций в период дистанционного обучения отправляются по электронной почте на адреса групп и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на лабораторных занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием современных информационных технологий: электронная почта, мессенджеры, Zoom, Discord.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с заданиями, вопросами, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически излагает учебный материал; справляется с заданиями, вопросами, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2 Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблицы 4.1, 4.2). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

10.4 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа – или практические

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом

10.5 Методические указания по освоению дисциплины на курсовой работе

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

10.6 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы, указанных в Разделе 9. В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая выполнение лабораторных работ для студентов дневной формы обучения;

11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ

Типовые задания для лабораторных работ приведены в учебно-методических материалах по проведению лабораторных работ и курсовой работы.

Темы лабораторных работ:

- "Оценка проекта по разработке программного обеспечения с точки зрения программной инженерии"
- "Модели процесса разработки"
- "Скрам"

Варианты заданий для лабораторной работы приведены в учебно-методических пособиях по проведению лабораторных работ.

11.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет с оценкой для студентов очной формы обучения в 3 семестре.

Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета для студентов дневной формы обучения

- Каковы современные проблемы программных проектов?
- Каково определение программной инженерии?
- Каковы признаки хорошего программного обеспечения?
- Каковы основные активности в области программной инженерии?
- Что подразумевается под валидацией в программной инженерии?
- В чем отличие программной инженерии от программирования?
- Каковы основные сложности в области программной инженерии?
- В чем отличия типовых и специализированных программных продуктов?
- Приведите два примера типового программного продукта.
- Приведите два примера специализированного программного продукта.
- Какие типы приложений вы знаете? Приведите примеры.
- Приведите два примера продукта, в котором используется встраиваемая управляющая система.
- Что может являться результатом такой активности по разработке программного обеспечения, как спецификация?
- Что может являться результатом такой активности по разработке программного обеспечения, как проектирование?
- Что может являться результатом такой активности по разработке программного обеспечения, как валидация?
- Приведите пример программного проекта, для которого целесообразно применение каскадной модели разработки.
- Приведите пример программного проекта, для которого целесообразно применение V-образной модели разработки.
- Приведите пример программного проекта, для которого целесообразно применение итерационной модели разработки.
- Приведите пример программного проекта, для которого целесообразно применение интеграции и конфигурирования в качестве модели разработки.

- Что имеется в виду под «гибкостью» в Agile-подходах?
- Какие роли применяются в Скраме?
- Какие основные метрики представляются на диаграмме сгорания работ (burn-down chart)?
- Расшифруйте и переведите аббревиатуру «CI/CD».
- Какие негативные последствия влечет нарушение принципа единственной ответственности?
- Какие негативные последствия влечет нарушение принципа открытости/закрытости?
- Какие негативные последствия влечет нарушение принципа подстановки Лисков?
- Какие негативные последствия влечет нарушение принципа инверсии зависимостей?
- Какие негативные последствия влечет нарушение принципа DRY (не повторяйтесь)?
- Что такое DevOps?

В полном объеме оценочные средства имеются на кафедре «ИСУ». Оценочные средства могут быть получены по требованию.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института ИРИТ

_____ Мякинников А.В.
«__» _____ 2021 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
«Б1.Б.9 Программная инженерия»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ **магистров**

Направление: {шифр – название} 09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность: Информационно-аналитические и эргатические системы

Форма обучения очная

Год начала подготовки: 2021

Курс 2

Семестр 3

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2021 г. начала подготовки.

Разработчик (и): Бухнин А. В., к.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭСВМ
_____ протокол № _____ от «__» _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой ЭСВМ _____ «__» _____ 20__ г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 20__ г.