

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I"

УТВЕРЖДАЮ  
Декан экономического факультета  
А.В. Агибалов  
«23» июня 2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### **Б1.В.11 Инструменты и методы программной инженерии**

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК

Квалификация выпускника: бакалавр

Кафедра Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем

Разработчик рабочей программы:

Должность:

Ученая степень:

Ученое звание:

Кузнецова Елена Дмитриевна

доцент

кандидат экономических наук

доцент



Воронеж-2022

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 № 922).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем (протокол № 11 от 09.06.2022 г.)

Заведующий кафедрой:



А.В. Улезько

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии экономического факультета (протокол № 11 от 22.06.2022 г.)

Председатель методической комиссии:



Е.Б. Сальникова

Рецензент: начальник отдела информационно-коммуникационных технологий ООО "Овощ-Прод-Холдинг" А.П. Сухоедов

## Содержание рабочей программы

1. Общая характеристика дисциплины
  - 1.1. Цель дисциплины
  - 1.2. Задачи дисциплины
  - 1.3. Предмет дисциплины
  - 1.4. Место в образовательной программе
  - 1.5. Связь с другими дисциплинами
  - 1.6. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
2. Планируемые результаты изучения дисциплины
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
  - 3.1. Очная форма обучения
  - 3.2. Заочная форма обучения
4. Содержание дисциплины
  - 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов
  - 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы по подразделам
5. Фонд оценочных средств
  - 5.1. Этапы формирования компетенций
  - 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций
    - 5.2.1. Шкалы академических оценок освоения дисциплины
    - 5.2.2. Критерии оценки достижения компетенций в ходе освоения дисциплины
  - 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций
    - 5.3.1. Вопросы к экзамену
    - 5.3.2. Задания к экзамену
    - 5.3.3. Вопросы к зачету с оценкой
    - 5.3.4. Вопросы к зачету
    - 5.3.5. Темы курсового проекта (работы) и вопросы к защите
      - 5.3.4.1. Темы курсового проекта (работы)
      - 5.3.4.2. Вопросы к защите курсового проекта (работы)
    - 5.3.6. Вопросы тестов
    - 5.3.7. Вопросы для устного опроса
    - 5.3.8. Задания для проверки формирования умений и навыков
  - 5.4. Система оценивания достижения компетенций
    - 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации
    - 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 6.1. Рекомендуемая литература
  - 6.2. Ресурсы сети Интернет
    - 6.2.1. Электронные библиотечные системы
    - 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы
    - 6.2.3. Сайты и информационные порталы
7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины
  - 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование
  - 7.2. Программное обеспечение
8. Междисциплинарные связи

## **1. Общая характеристика дисциплины**

### **1.1. Цель дисциплины:**

формирование знаний, умений и навыков использования современной и эффективной методологии и инструментария разработки программного обеспечения

### **1.2. Задачи дисциплины:**

изучение специфики методологии программной инженерии, рассмотрение формальных методов и методов прототипирования;

изучение современных эвристических методов программной инженерии;

формирование знаний, умений и навыков использования инструментов управления требованиями;

формирование знаний, умений и навыков применения инструментов и программного обеспечения проектирования и конструирования ПО;

формирование знаний, умений и навыков использования методологии, инструментов и программного обеспечения для тестирования и сопровождения ПО;

формирование знаний, умений и навыков использования методологий и инструментов верификации и оценки качества ПО;

формирование знаний, умений и навыков применения инструментов конфигурационного управления ПО.

### **1.3. Предмет дисциплины:**

современные методологии и инструменты разработки программного обеспечения

### **1.4. Место в образовательной программе:**

часть, формируемая участниками образовательных отношений

### **1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами:**

Б1.О.24 Программная инженерия

Б1.В.13 Управление IT-проектами

### **1.6. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья определяются в индивидуальном порядке исходя из специфики заболевания и требований, указанных в Основной образовательной программе

## 2. Планируемые результаты изучения дисциплины

| Компетенция |  | Индикатор достижения компетенции |  |
|-------------|--|----------------------------------|--|
| Код         | Содержание   | Код                              | Содержание   |
| ПК-01       | Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе | З1                               | подходы к разработке, функционированию и сопровождению программного обеспечения                              |
|             |  | У1                               | выявлять и формулировать требования к структуре и функционалу информационных систем                          |
|             |  | Н1                               | применения инструментов и методов программной инженерии при формировании требований к информационной системе |
| ПК-02       | Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение  | З1                               | инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса   |
|             |  | У1                               | применять инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса                                 |
|             |  | Н1                               | выдачи экспертных заключений по предложенным решениям по реализации интерфейсов и форматов обмена данными    |
| ПК-07       | Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы   | З2                               | инструменты и методы верификации и интеграции ИС   |
|             |  | З9                               | функции систем управления конфигурациями   |
|             |  | У2                               | оценивать параметры информационных систем  |
|             |  | У9                               | документировать изменения конфигураций   |
|             |  | Н2                               | разработки системы оценки качества информационных систем   |
|             |  | Н10                              | работы со средствами конфигурационного управления  |
| ПК-08       | Способность проводить тестирование   | З1                               | инструменты и методы тестирования информационных систем  |
|             |  | У1                               | тестировать информационные системы на соответствие параметрам качества                                       |
|             |  | Н1                               | проведения тестирования, обработки и использования их результатов  |

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

#### 3.1. Очная форма обучения

| Показатели  | Семестр | Всего   |
|---|---------|---------|
|   | 7       |         |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч  | 4 / 144 | 4 / 144 |
| Общая контактная работа, ч  | 40,75   | 40,75   |
| Общая самостоятельная работа, ч   | 103,25  | 103,25  |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)                      | 40,00   | 40,00   |
| лекции  | 14      | 14,00   |
| практические-всего  | 26      | 26,00   |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч                          | 85,50   | 85,50   |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,75    | 0,75    |
| групповые консультации  | 0,50    | 0,50    |
| экзамен   | 0,25    | 0,25    |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)                   | 17,75   | 17,75   |
| подготовка к экзамену   | 17,75   | 17,75   |
| Форма промежуточной аттестации  | экзамен | экзамен |

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

#### 3.2. Заочная форма обучения

| Показатели  | Курс    | Всего   |
|---|---------|---------|
|   | 4       |         |
| Общая трудоёмкость, з.е./ч  | 4 / 144 | 4 / 144 |
| Общая контактная работа, ч  | 22,75   | 22,75   |
| Общая самостоятельная работа, ч   | 121,25  | 121,25  |
| Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)                      | 22,00   | 22,00   |
| лекции  | 10      | 10,00   |
| практические-всего  | 12      | 12,00   |
| Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч                          | 103,50  | 103,50  |
| Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч) | 0,75    | 0,75    |
| групповые консультации  | 0,50    | 0,50    |
| экзамен   | 0,25    | 0,25    |
| Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)                   | 17,75   | 17,75   |
| подготовка к экзамену   | 17,75   | 17,75   |
| Форма промежуточной аттестации  | экзамен | экзамен |

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

#### Раздел 1.

##### Методы программной инженерии

###### Подраздел 1.1.

##### Формальные методы и методы прототипирования

метод программной инженерии; понятие и виды формальных методов; понятие и виды прототипирования ПО

###### Подраздел 1.2.

##### Эвристические методы

понятие эвристических методов; структурные методы; методы, ориентированные на данные; объектно-ориентированные методы; ориентированные на область применения методы

#### Раздел 2.

##### Инструменты программной инженерии

###### Подраздел 2.1.

##### Инструменты работы с требованиями

понятие и свойства требования; инструменты работы с требованиями по SWEBOOK; операции с требованиями; ПО управления требованиями

###### Подраздел 2.2.

##### Инструменты проектирования

краткая характеристика языков BPMN, SDL, MSC; классификация диаграмм языка UML; проектирование пользовательского интерфейса; программные средства визуального моделирования; классификация и характеристика инструментов конструирования по SWEBOOK

###### Подраздел 2.3.

##### Инструменты и методы тестирования и сопровождения ПО

классификация инструментов тестирования ПО по SWEBOOK и их краткая характеристика; методы и техники тестирования ПО; программные средства тестирования; инструменты сопровождения согласно SWEBOOK; реинжиниринг и рефакторинг ПО; программным средствам обнаружения ошибок

###### Подраздел 2.4.

##### Инструменты верификации и обеспечения качества

методы верификации; характеристики качества ПО; оценки значений показателей качества; математические модели надежности

###### Подраздел 2.5.

##### Инструменты конфигурационного управления

инструменты конфигурационного управления согласно SWEBOOK; понятие, виды и содержание систем управления версиями; бэктрекинг-системы; программы автоматизации сборки ПО



**4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы по подразделам**  
**Очная форма обучения**

| Разделы, подразделы дисциплины                       | Контактная работа |     | СР   |
|--|-------------------|-----|------|
|  | лекции            | ПЗ  |      |
| <b>Методы программной инженерии</b>                  |                   |     |      |
| Формальные методы и методы прототипирования          | 0,7               | 1,3 | 4,3  |
| Эвристические методы                                 | 1,4               | 1,3 | 8,6  |
| <b>Инструменты программной инженерии</b>             |                   |     |      |
| Инструменты работы с требованиями                    | 2,1               | 5,2 | 12,8 |
| Инструменты проектирования                           | 2,8               | 6,5 | 17,1 |
| Инструменты и методы тестирования и сопровождения ПО | 2,8               | 5,2 | 17,1 |
| Инструменты верификации и обеспечения качества       | 2,8               | 5,2 | 17,1 |
| Инструменты конфигурационного управления             | 1,4               | 1,3 | 8,6  |

**4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы по подразделам**  
**Заочная форма обучения**

| Разделы, подразделы дисциплины                       | Контактная работа |     | СР   |
|--|-------------------|-----|------|
|  | лекции            | ПЗ  |      |
| <b>Методы программной инженерии</b>                  |                   |     |      |
| Формальные методы и методы прототипирования          | 0,5               | 0,6 | 5,2  |
| Эвристические методы                                 | 1,0               | 0,6 | 10,4 |
| <b>Инструменты программной инженерии</b>             |                   |     |      |
| Инструменты работы с требованиями                    | 1,5               | 2,4 | 15,5 |
| Инструменты проектирования                           | 2,0               | 3,0 | 20,7 |
| Инструменты и методы тестирования и сопровождения ПО | 2,0               | 2,4 | 20,7 |
| Инструменты верификации и обеспечения качества       | 2,0               | 2,4 | 20,7 |
| Инструменты конфигурационного управления             | 1,0               | 0,6 | 10,4 |

## 5. Фонд оценочных средств

### 5.1. Этапы формирования компетенций

| Разделы, подразделы дисциплины                       | Компетенции и ИД |            |                |            |
|--|------------------|------------|----------------|------------|
|  | ПК-01            | ПК-02      | ПК-07          | ПК-08      |
| <b>Методы программной инженерии</b>                  |                  |            |                |            |
| Формальные методы и методы прототипирования          | 31               |            |                |            |
| Эвристические методы                                 | 31               |            |                |            |
| <b>Инструменты программной инженерии</b>             |                  |            |                |            |
| Инструменты работы с требованиями                    | 31, У1, Н1       |            |                |            |
| Инструменты проектирования                           | 31, У1, Н1       | 31, У1, Н1 |                |            |
| Инструменты и методы тестирования и сопровождения ПО | 31               |            |                | 31, У1, Н1 |
| Инструменты верификации и обеспечения качества       |                  |            | 32, У2, Н2     |            |
| Инструменты конфигурационного управления             |                  |            | 39, У9,<br>Н10 |            |

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы академических оценок освоения дисциплины

| Вид оценки                                 | Оценки              |                   |        |         |
|--|---------------------|-------------------|--------|---------|
| Академическая оценка по 4-х балльной шкале | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

| Вид оценки                                 | Оценки     |         |
|--|------------|---------|
| Академическая оценка по 2-х балльной шкале | не зачетно | зачтено |

### 5.2.2. Критерии достижения компетенций в ходе освоения дисциплины

#### Критерии оценки на экзамене

| Оценка, уровень достижения                  | Описание критериев   |
|---|--|
| Отлично, высокий                            | Студент показал полные и глубокие знания материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины  |
| Хорошо, продвинутый                         | Студент твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины                             |
| Удовлетворительно, пороговый                | Студент показал знание только основ материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя |
| Неудовлетворительно, компетенции не освоены | Студент не знает основ материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя  |

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Вопросы к экзамену

| №  | Содержание  | Компетенция | ИД |
|----|---|-------------|----|
| 1  | Методы программной инженерии: понятие и классификация                         | ПК-01       | 31 |
| 2  | Характеристика формальных методов программной инженерии                       | ПК-01       | 31 |
| 3  | Характеристика методов прототипирования программной инженерии                 | ПК-01       | 31 |
| 4  | Характеристика эвристических методов программной инженерии                    | ПК-01       | 31 |
| 5  | Требования к ПО: понятие, свойства и виды требований                          | ПК-01       | 31 |
| 6  | Инструменты моделирования требований  | ПК-01       | 31 |
| 7  | Управление требованиями: понятие, методы и программные средства               | ПК-01       | 31 |
| 8  | Характеристика методология sadt idef0   | ПК-01       | 31 |
| 9  | Характеристика ER-моделей   | ПК-01       | 31 |
| 10 | Характеристика диаграмм в языке UML   | ПК-01       | 31 |
| 11 | Классификация средств визуального моделирования                               | ПК-01       | 31 |
| 12 | Пользовательский интерфейс: понятие, стили, этапы создания                    | ПК-02       | 31 |
| 13 | Инструменты прототипирования пользовательского интерфейса                     | ПК-02       | 31 |
| 14 | Инструменты конструирования: классификация, примеры                           | ПК-01       | 31 |
| 15 | Классификация методов тестирования  | ПК-08       | 31 |
| 16 | Классификация инструментов тестирования согласно SWEBOK                       | ПК-08       | 31 |
| 17 | Характеристик техник тестирования согласно SWEBOK                             | ПК-08       | 31 |
| 18 | Генерация тестов: понятие, способы, примеры генераторов                       | ПК-08       | 31 |
| 19 | Инструменты анализа производительности тестов                                 | ПК-08       | 31 |
| 20 | Характеристика программ автоматизации тестирования                            | ПК-08       | 31 |
| 21 | Характеристика программ управления тестированием                              | ПК-08       | 31 |
| 22 | Метрики оценки работ по сопровождению   | ПК-01       | 31 |
| 23 | Инструменты сопровождения согласно SWEBOK                                     | ПК-01       | 31 |
| 24 | Рейнжиниринг и рефакторинг ПО   | ПК-01       | 31 |
| 25 | Классификация программ обнаружения ошибок                                     | ПК-01       | 31 |
| 26 | Классификация инструментов конфигурационного управления согласно SWEBOK       | ПК-07       | 39 |
| 27 | Системы управления версиями: понятие и состав                                 | ПК-07       | 39 |
| 28 | Классификация систем управления версиями                                      | ПК-07       | 39 |
| 29 | Автоматизация сборки программного обеспечения: понятие, содержание, программы | ПК-07       | 39 |
| 30 | Аспекты и уровни качества ПО  | ПК-07       | 32 |
| 31 | Основные характеристики качества ПО   | ПК-07       | 32 |
| 32 | Основные характеристики надежности ПО   | ПК-07       | 32 |
| 33 | Инструменты обеспечения качества согласно SWEBOK                              | ПК-07       | 32 |
| 34 | Аналитические динамические модели надежности ПО                               | ПК-07       | 32 |
| 35 | Аналитические статистически модели надежности ПО                              | ПК-07       | 32 |
| 36 | Эмпирические модели надежности ПО   | ПК-07       | 32 |
| 37 | Верификация ПО: понятие и классификация методов                               | ПК-07       | 32 |
| 38 | Формальные методам верификации ПО   | ПК-07       | 32 |
| 39 | Динамические методы верификации ПО  | ПК-07       | 32 |
| 40 | Синтетическим методы верификации ПО   | ПК-07       | 32 |

#### 5.3.2. Задания к экзамену

| №  | Содержание   | Компетенция | ИД  |
|----|--|-------------|-----|
| 1  | Сформулируйте функциональные требования к ПО заданной предметной области                       | ПК-01       | У1  |
| 2  | Определите требования к ИС заданной предметной области методом А.Джекобсона                    | ПК-01       | Н1  |
| 3  | Создайте диаграммы классов на языке UML согласно предметной области                            | ПК-01       | У1  |
| 4  | Опишите с помощью языка UML предметную область по базе данных заказов на продажу продукции     | ПК-01       | Н1  |
| 5  | Создайте прототипа пользовательского интерфейса заданной предметной области в MS PowerPoint    | ПК-02       | У1  |
| 6  | Оцените полноту схемы описания информационного взаимодействия компонентов ИС                   | ПК-02       | Н1  |
| 7  | Оцените параметры надежности представленной ИС по заданным метрикам                            | ПК-07       | У2  |
| 8  | Разработайте систему показателей и метрик качества для ИС заданной предметной области          | ПК-07       | Н2  |
| 9  | Протестируйте заданное ПО на соответствие представленным требованиям заказчика.                | ПК-08       | У1  |
| 10 | Провести тестирования представленной блок-схемы, по необходимости внести изменения             | ПК-08       | Н1  |
| 11 | Определите на основе данных среды разработки ПО перечень конфигураций и оформите в виде списка | ПК-07       | У9  |
| 12 | Создайте новую конфигурацию проекта на основе представленных данных                            | ПК-07       | Н10 |

#### 5.3.3. Вопросы к зачету с оценкой Не предусмотрено

#### 5.3.4. Вопросы к зачету Не предусмотрено

#### 5.3.5. Темы курсового проект (работы) и вопросы к защите Не предусмотрено

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.6. Вопросы тестов

| №  | Содержание  | Компетенция | ИД |
|----|---|-------------|----|
| 1  | Методология программной инженерии это:                                | ПК-01       | 31 |
| 2  | Метод программной инженерии согласно SWEBOOK это:                     | ПК-01       | 31 |
| 3  | К компонентам методологии программной инженерии относят:              | ПК-01       | 31 |
| 4  | Методы ПИ согласно SWEBOOK делятся на группы                          | ПК-01       | 31 |
| 5  | Эвристические методы ПИ характеризуют:                                | ПК-01       | 31 |
| 6  | К эвристическим методам ПИ относят:                                   | ПК-01       | 31 |
| 7  | Структурные методы ПИ ориентированы на:                               | ПК-01       | 31 |
| 8  | Структурные методы делятся на:  | ПК-01       | 31 |
| 9  | Методы, ориентированные на данные, основаны на:                       | ПК-01       | 31 |
| 10 | Нотация DFD состоит из:   | ПК-01       | 31 |
| 11 | Внешняя сущность в нотации DFD представлено:                          | ПК-01       | 31 |
| 12 | Хранилище данных в нотации DFD представлено:                          | ПК-01       | 31 |
| 13 | Процесс в нотации DFD представлен:                                    | ПК-01       | 31 |
| 14 | В основе объектно-ориентированных методов ПИ находится:               | ПК-01       | 31 |
| 15 | Принцип наследования подразумевает:                                   | ПК-01       | 31 |
| 16 | Под инкапсуляцией понимается:   | ПК-01       | 31 |
| 17 | Под полиформизмом понимается:   | ПК-01       | 31 |
| 18 | Под классом в объектно-ориентированной методологии понимается         | ПК-01       | 31 |
| 19 | Объект в объектно-ориентированной методологии это:                    | ПК-01       | 31 |
| 20 | К гибким методам разработки программного обеспечения относят:         | ПК-01       | 31 |
| 21 | Формальные методы ПИ основаны на использовании:                       | ПК-01       | 31 |
| 22 | Какие из перечисленные методов относятся к формальным:                | ПК-01       | 31 |
| 23 | К основным компонентам графовой модели VDM относят:                   | ПК-01       | 31 |
| 24 | Какую программную поддержку имеет формальный метод RAISE:             | ПК-01       | 31 |
| 25 | Под прототипом программного продукта понимают:                        | ПК-01       | 31 |
| 26 | Методы прототипирования подразумевают:                                | ПК-01       | 31 |
| 27 | К основным типам прототипирования ПО относят:                         | ПК-01       | 31 |
| 28 | Быстрое прототипирование предполагает                                 | ПК-01       | 31 |
| 29 | Эволюционное прототипирование предполагает                            | ПК-01       | 31 |
| 30 | Требование в программной инженерии это:                               | ПК-01       | 31 |
| 31 | Инструменты работы с требованиями по SWEBOOK разделяются на:          | ПК-01       | 31 |
| 32 | Атомарность требований это  | ПК-01       | 31 |
| 33 | Единичность требований это  | ПК-01       | 31 |
| 34 | Завершенность требований это  | ПК-01       | 31 |
| 35 | Функциональные требования это   | ПК-01       | 31 |
| 36 | Нефункциональные требования это                                       | ПК-01       | 31 |
| 37 | Спецификация требований это:  | ПК-01       | 31 |
| 38 | Валидация требований  | ПК-01       | 31 |
| 39 | Верификация требований  | ПК-01       | 31 |
| 40 | Управление требованиями это   | ПК-01       | 31 |
| 41 | Трассирование требований это  | ПК-01       | 31 |
| 42 | Метод инженерии требований А.Джекобсона это:                          | ПК-01       | 31 |
| 43 | Инструменты моделирования требований предназначены для:               | ПК-01       | 31 |
| 44 | К специализированным программам управления требованиями относят:      | ПК-01       | 31 |
| 45 | Основные функции специализированных программ управления требованиями: | ПК-01       | 31 |
| 46 | Сценарий использования (Use Case) это:                                | ПК-01       | 31 |
| 47 | User Story в SCRUM – методологии это:                                 | ПК-01       | 31 |
| 48 | Визуальное моделирование это:   | ПК-01       | 31 |
| 49 | Нотация это:  | ПК-01       | 31 |
| 50 | К диаграммам структурного анализа относят:                            | ПК-01       | 31 |
| 51 | Методология sadt idef0 подразумевает:                                 | ПК-01       | 31 |
| 52 | Какие графические примитивы лежат в основе диаграмм sadt idef0        | ПК-01       | 31 |
| 53 | Какие диаграммы выделяют в методологии sadt idef0:                    | ПК-01       | 31 |
| 54 | Основными элементами ER-моделей являются:                             | ПК-01       | 31 |

|     |   |       |    |
|-----|---|-------|----|
| 55  | К языкам визуального моделирования относят:                                 | ПК-01 | 31 |
| 56  | UML язык это:   | ПК-01 | 31 |
| 57  | BPMN это  | ПК-01 | 31 |
| 58  | SDL это :   | ПК-01 | 31 |
| 59  | Язык MSC-диаграмм это:  | ПК-01 | 31 |
| 60  | Диаграммы в языке UML делятся на:   | ПК-01 | 31 |
| 61  | К структурным диаграммам UML относят:                                       | ПК-01 | 31 |
| 62  | К диаграммам поведения в UML относят:                                       | ПК-01 | 31 |
| 63  | Диаграмма вариантов использования предназначена                             | ПК-01 | 31 |
| 64  | Диаграмма вариантов использования состоит из:                               | ПК-01 | 31 |
| 65  | Диаграмма вариантов использования может иметь отношения:                    | ПК-01 | 31 |
| 66  | Диаграмма классов предназначена:  | ПК-01 | 31 |
| 67  | Между классами в диаграмме классов могут возникать отношения:               | ПК-01 | 31 |
| 68  | Диаграмма компонентов предназначена:  | ПК-01 | 31 |
| 69  | Диаграммы развертывания предназначены:                                      | ПК-01 | 31 |
| 70  | Средства, реализующие языки и методы визуального моделирования, делятся на: | ПК-01 | 31 |
| 71  | К универсальным средствам визуального моделирования относят:                | ПК-01 | 31 |
| 72  | К предметно-ориентированным средствам визуального моделирования относят:    | ПК-01 | 31 |
| 80  | Согласно SWEBOOK к инструментам конструирования относят                     | ПК-01 | 31 |
| 81  | К текстовым редакторам кода относят:  | ПК-01 | 31 |
| 82  | К бесплатным редакторам кода относят:                                       | ПК-01 | 31 |
| 83  | Редакторы кода могут быть:  | ПК-01 | 31 |
| 84  | Компилятор это:   | ПК-01 | 31 |
| 85  | Интерпретатор это :   | ПК-01 | 31 |
| 86  | К он-лайн компиляторам относят:   | ПК-01 | 31 |
| 87  | Результатом компиляции является:  | ПК-01 | 31 |
| 88  | Крос-компиляторы это:   | ПК-01 | 31 |
| 89  | Декомпиляция это:   | ПК-01 | 31 |
| 90  | Генератор кода это:   | ПК-01 | 31 |
| 91  | Интерпретация это :   | ПК-01 | 31 |
| 92  | Отладка это:  | ПК-01 | 31 |
| 113 | По SWEBOOK сопровождение программного обеспечения может быть:               | ПК-01 | 31 |
| 114 | Типичными метриками оценки работ по сопровождению являются:                 | ПК-01 | 31 |
| 115 | К инструментам сопровождения согласно SWEBOOK относят:                      | ПК-01 | 31 |
| 116 | Рейнжиниринг ПО это:  | ПК-01 | 31 |
| 117 | Реверсный инжиниринг ПО это:  | ПК-01 | 31 |
| 118 | Рефакторинг ПО это:   | ПК-01 | 31 |
| 119 | К программным средствам обнаружения ошибок относят:                         | ПК-01 | 31 |
| 120 | К бесплатным программным средствам обнаружения ошибок относят:              | ПК-01 | 31 |
| 121 | К платным программным средствам обнаружения ошибок относят:                 | ПК-01 | 31 |
| 122 | К системам непрерывной автоматизации относят:                               | ПК-01 | 31 |





### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.7. Вопросы для устного опроса

| №  | Содержание  | Компетенция | ИД |
|----|---|-------------|----|
| 1  | Что понимается под методологией и методом в программной инженерии?                  | ПК-01       | 31 |
| 2  | Охарактеризуйте компоненты методологии программной инженерии                        | ПК-01       | 31 |
| 3  | Охарактеризуйте содержание методов прототипирования                                 | ПК-01       | 31 |
| 4  | Назовите виды эвристических методов программной инженерии                           | ПК-01       | 31 |
| 5  | Назовите основные направления формальных методов программной инженерии              | ПК-01       | 31 |
| 6  | Дайте определение требованию и назовите его свойства                                | ПК-01       | 31 |
| 7  | Назовите виды требований к ПО   | ПК-01       | 31 |
| 8  | Охарактеризуйте классификацию инструментов управления требованиями по SWEBOK        | ПК-01       | 31 |
| 9  | Охарактеризуйте метод инженерии требований А.Джекобса                               | ПК-01       | 31 |
| 10 | Назовите современные инструменты моделирования требований и их назначение           | ПК-01       | 31 |
| 11 | Назовите и охарактеризуйте функции программ управления требованиями                 | ПК-01       | 31 |
| 12 | Охарактеризуйте методологию sadt idef0  | ПК-01       | 31 |
| 13 | Назовите специфику и элементы ER-моделей  | ПК-01       | 31 |
| 14 | Перечислите языки визуального проектирования  | ПК-01       | 31 |
| 15 | Опишите назначение и виды структурных диаграмма языка UML                           | ПК-01       | 31 |
| 16 | Охарактеризуйте диаграммы поведения языка UML                                       | ПК-01       | 31 |
| 17 | Охарактеризуйте диаграммы классов языка UML   | ПК-01       | 31 |
| 18 | Охарактеризуйте диаграммы компонентов языка UML                                     | ПК-01       | 31 |
| 19 | Перечислите средства, реализующие языки и методы визуального моделирования          | ПК-01       | 31 |
| 20 | Дайте определение пользовательскому интерфейсу, определите основные его виды        | ПК-02       | 31 |
| 21 | Назовите состав пользовательского графического интерфейса                           | ПК-02       | 31 |
| 22 | Перечислите последовательность разработки пользовательского интерфейса              | ПК-02       | 31 |
| 23 | Назовите виды прототипирования пользовательского интерфейса                         | ПК-02       | 31 |
| 24 | Назовите инструментам прототипирования пользовательского интерфейса                 | ПК-02       | 31 |
| 25 | Назовите инструменты конструирования согласно SWEBOK                                | ПК-01       | 31 |
| 26 | Какие методы тестирования ПО существуют?  | ПК-08       | 31 |
| 27 | Назовите виды инструментов тестирования согласно SWEBOK                             | ПК-08       | 31 |
| 28 | Дайте понятие генерации тестов и назовите инструменты для генерации                 | ПК-08       | 31 |
| 29 | Охарактеризуйте назначение и примеры инструментов анализа производительности тестов | ПК-08       | 31 |
| 30 | Дайте понятие багтрекинговым системам и охарактеризуйте их виды                     | ПК-08       | 31 |
| 31 | Назовите и охарактеризуйте техники тестирования различают по SWEBOK                 | ПК-08       | 31 |
| 32 | Перечислите инструменты сопровождения согласно SWEBOK                               | ПК-01       | 31 |
| 33 | Дайте определение понятиям реинжиниринга и рефакторинга ПО                          | ПК-01       | 31 |
| 34 | Перечислите инструменты конфигурационного управления согласно SWEBOK                | ПК-07       | 39 |
| 35 | Назовите состав систем управления версиями  | ПК-07       | 39 |
| 36 | Перечислите виды систем управления версиями   | ПК-07       | 39 |
| 37 | Перечислите программы автоматизации сборки ПО, их функционал                        | ПК-07       | 39 |
| 38 | Назовите уровни и аспекты качества ПО   | ПК-07       | 33 |
| 39 | Определите составляющие качества ПО   | ПК-07       | 33 |
| 40 | Перечислите характеристики надежности ПО  | ПК-07       | 33 |
| 41 | Перечислите инструменты обеспечения качества согласно SWEBOK                        | ПК-07       | 32 |
| 42 | Назовите классификацию методов оценки значений показателей качества                 | ПК-07       | 32 |
| 43 | Охарактеризуйте аналитические динамические модели надежности ПО                     | ПК-07       | 32 |
| 44 | Охарактеризуйте аналитические статические модели надежности ПО                      | ПК-07       | 32 |
| 45 | Охарактеризуйте эмпирические модели надежности ПО                                   | ПК-07       | 32 |
| 46 | Дайте определение верификации и валидации ПО  | ПК-07       | 32 |
| 47 | Перечислите методы верификации ПО   | ПК-07       | 32 |
| 48 | Охарактеризуйте формальные методы верификации ПО                                    | ПК-07       | 32 |
| 49 | Охарактеризуйте динамические методы верификации ПО                                  | ПК-07       | 32 |
| 50 | Охарактеризуйте синтетические методы верификации ПО                                 | ПК-07       | 32 |

### 5.3.8. Задания для проверки формирования навыков

| №  | Содержание   | Компетенция | ИД  |
|----|--|-------------|-----|
| 1  | Сформулируйте нефункциональные требования к ПО заданной предметной области                     | ПК-01       | У1  |
| 2  | Сформулируйте требования к ПО заданной предметной области                                      | ПК-01       | Н1  |
| 3  | Создайте диаграммы объектов/компонентов на языке UML согласно предметной области               | ПК-01       | У1  |
| 4  | Опишите с помощью языка UML предметную область по заданной базе данных                         | ПК-01       | Н1  |
| 5  | Создайте бумажный прототип пользовательского интерфейса заданной предметной области            | ПК-02       | У1  |
| 6  | Оцените полноту схемы описания информационного взаимодействия компонентов ИС                   | ПК-02       | Н1  |
| 7  | Оцените параметры качества представленной ИС по заданным метрикам                              | ПК-07       | У2  |
| 8  | Разработайте систему показателей качества для ИС заданной предметной области                   | ПК-07       | Н2  |
| 9  | Протестируйте заданное ПО на соответствие представленным требованиям заказчика.                | ПК-08       | У1  |
| 10 | Провести тестирования представленной блок-схемы, по необходимости внести изменения             | ПК-08       | Н1  |
| 11 | Определите на основе данных среды разработки ПО перечень конфигураций и оформите в виде списка | ПК-07       | У9  |
| 12 | Создайте конфигурацию проекта на основе требований к составу проекта                           | ПК-07       | Н10 |

### 5.3.9. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрено

## 5.4. Система оценивания достижения компетенций

### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

| Индикаторы дотижения компетенций   |  | Номера вопросов и  |                   |
|--|--|--------------------|-------------------|
| Код  | Содержание   | вопросы к экзамену | задачи к экзамену |
| ПК-01 Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе |  |                    |                   |
| З1   | подходы к разработке, функционированию и сопровождению программного обеспечения                              | 1-11, 14, 22, 25   |                   |
| У1   | выявлять и формулировать требования к структуре и функционалу информационных систем                          |                    | 1,3               |
| Н1   | применения инструментов и методов программной инженерии при формировании требований к информационной системе |                    | 2,4               |
| ПК-02 Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение  |  |                    |                   |
| З1   | инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса   | 12, 13             |                   |
| У1   | применять инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса                                 |                    | 5                 |
| Н1   | выдачи экспертных заключений по предложенным решениям по реализации интерфейсов и форматов обмена данными    |                    | 6                 |
| ПК-07 Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы   |  |                    |                   |
| З2   | инструменты и методы верификации и интеграции ИС   | 30-40              |                   |
| З9   | функции систем управления конфигурациями   | 26-29              |                   |
| У2   | оценивать параметры информационных систем  |                    | 7                 |
| У9   | документировать изменения конфигураций   |                    | 11                |
| Н2   | разработки системы оценки качества информационных систем   |                    | 8                 |
| Н10  | работы со средствами конфигурационного управления  |                    | 12                |
| ПК-08 Способность проводить тестирование   |  |                    |                   |
| З1   | инструменты и методы тестирования информационных систем  | 15-21              |                   |
| У1   | тестировать информационные системы на соответствие параметрам качества                                       |                    | 9                 |
| Н1   | проведения тестирования, обработки и использования их результатов  |                    | 10                |

**5.4. Система оценивания достижения компетенций**  
**5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля**

| Индикаторы дотижения компетенций   |  | Номера вопросов и задач |                        |                             |
|--|--|-------------------------|------------------------|-----------------------------|
| Код  | Содержание   | вопросы тестов          | вопросы устного опроса | задачи для проверки навыков |
| ПК-01 Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе |  |                         |                        |                             |
| 31   | подходы к разработке, функционированию и сопровождению программного обеспечения                              | 1-72, 80-92, 113-122    | 1-19, 25, 32, 33       |                             |
| У1   | выявлять и формулировать требования к структуре и функционалу информационных систем                          |                         |                        | 1,3                         |
| Н1   | применения инструментов и методов программной инженерии при формировании требований к информационной системе |                         |                        | 2,4                         |
| ПК-02 Способность разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение  |  |                         |                        |                             |
| 31   | инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса   | 73-79                   | 20-24                  |                             |
| У1   | применять инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса                                 |                         |                        | 5                           |
| Н1   | выдачи экспертных заключений по предложенным решениям по реализации интерфейсов и форматов обмена данными    |                         |                        | 6                           |
| ПК-07 Способность настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы   |  |                         |                        |                             |
| 32   | инструменты и методы верификации и интеграции ИС   | 144-177                 | 38-50                  |                             |
| 39   | функции систем управления конфигурациями   | 123-143                 | 34-37                  |                             |
| У2   | оценивать параметры информационных систем  |                         |                        | 7                           |
| У9   | документировать изменения конфигураций   |                         |                        | 11                          |
| Н2   | разработки системы оценки качества информационных систем   |                         |                        | 8                           |
| Н10  | работы со средствами конфигурационного управления  |                         |                        | 12                          |
| ПК-08 Способность проводить тестирование   |  |                         |                        |                             |
| 31   | инструменты и методы тестирования информационных систем  | 93-112                  | 26-31                  |                             |
| У1   | тестировать информационные системы на соответствие параметрам качества                                       |                         |                        | 9                           |
| Н1   | проведения тестирования, обработки и использования их результатов  |                         |                        | 10                          |

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

| № | Библиографическое описание  | Вид издания   |
|---|---|---------------|
| 1 | Антипов В. А. Введение в программную инженерию [электронный ресурс]: Учебник / В. А. Антипов, А. А. Бубнов - Москва: ООО "КУРС", 2019 - 336 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=342955">http://znanium.com/catalog/document?id=342955</a>  | Учебное       |
| 2 | Волк В. К. Практическое введение в программную инженерию [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. К. Волк - Санкт-Петербург: Лань, 2019 - 100 с. [ЭИ] [ЭБС Лань] URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/119634">https://e.lanbook.com/book/119634</a>   | Учебное       |
| 3 | Кузнецова Е.Д. Разработка и стандартизация программных средств и информационных технологий [Электронный ресурс]: учебное пособие: для студентов, обучающихся по направлению 09.03.03 (230700.62) Прикладная информатика в менеджменте / Е.Д. Кузнецова; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b90001.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b90001.pdf</a> | Учебное       |
| 4 | Толстых А.А. Программная инженерия: учебное пособие: для студентов, обучающихся по направлению 09.03.03 (230700.62) Прикладная информатика в менеджменте / А.А. Толстых; Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2014 - 118 с [ЦИТ 9483] [ПТ] URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/books/b91016.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/books/b91016.pdf</a>   | Учебное       |
| 5 | Улезько А.В. Порядок оценивания результатов достижения компетенций: методические материалы для основной образовательной программы по направлению: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК / А.В. Улезько, С.А. Кулев, А.А. Толстых. – Воронеж: ВГАУ, 2019. – 24 с.  | Методическое  |
| 6 | Улезько А. В. Порядок формирования компетенций: методические материалы для основной образовательной программы бакалавриата по направлению: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК / А.В. Улезько, С.А. Кулев, А.А. Толстых. – Воронеж: ВГАУ, 2019. – 39 с  | Методическое  |
| 7 | Программирование: журнал / Учредители: Российская академия наук, Московский государственный университет - Москва: Российская академия наук, 2020 [ЭИ] URL: <a href="https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7966">https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7966</a>  | Периодическое |
| 8 | Программные продукты и системы: международный научно-практический журнал / Издатель: Научно-исследовательский институт Центрпрограммсистем ; учредитель: В. П. Куприянов - Тверь: Научно-исследовательский институт Центрпрограммсистем, 2020 [ЭИ] URL: <a href="https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9834">https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9834</a>   | Периодическое |

### 6.2. Ресурсы сети Интернет

#### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

| № | Название                    |
|---|-----------------------------|
| 1 | Лань                        |
| 2 | ZNANIUM.COM                 |
| 3 | ЮРАЙТ                       |
| 4 | IPRbooks                    |
| 5 | E-library                   |
| 6 | Электронная библиотека ВГАУ |

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

| № | Название                                     | Размещение  |
|---|--|---|
| 1 | Справочная правовая система Гарант           | <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> |
| 2 | Справочная правовая система Консультант Плюс | <a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>           |

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

| № | Название   | Размещение  |
|---|--|---|
| 1 | SWEBOOK 2004 (перевод. С.Орлик)  | <a href="https://software-testing.ru/">https://software-testing.ru/</a>   |
| 2 | Материалы Открытого национального института "ИНТУИТ"<br>"Введение в программную инженерию" | <a href="https://www.intuit.ru/studies/mini_mba/3413/courses/353/info">https://www.intuit.ru/studies/mini_mba/3413/courses/353/info</a> |
| 3 | Microsoft Visual Studio  | <a href="https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/">https://visualstudio.microsoft.com/ru/vs/</a>                                       |
| 4 | Коллективный блог по информационным технологиям, бизнесу и интернет "Харб"                 | <a href="https://habr.com/ru/">https://habr.com/ru/</a>   |

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

| № | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения  | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|---|---|--|
| 1 | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, программное обеспечение: MS Windows /Linux /Ред ОС  | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1   |
| 2 | Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия в электронном виде, компьютеры с возможностью подключения к Интернет и доступом в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows /Linux /Ред ОС, MS Office / OpenOffice/ LibreOffice, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, AST Test | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1   |
| 3 | Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows /Linux /Ред ОС, MS Office / OpenOffice/LibreOffice, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, AST Test                                      | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1   |
| 4 | Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров  | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1, а.: 117, 118   |
| 5 | Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows /Linux /Ред ОС, MS Office / OpenOffice/LibreOffice, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, AST Test   | 394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1, а.: 113, 115, 116, 119, 120, 122, 122а, 126, 219 (с 16.00 до 20.00)  |


## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.2. Программное обеспечение

| №  | Название   | Размещение               |
|----|--|--------------------------|
| 1  | Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС               | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 2  | Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 3  | Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader    | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 4  | Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge   | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 5  | Антивирусная программа DrWeb ES                              | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 6  | Программа-архиватор 7-Zip                                    | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 7  | Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic                | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 8  | Платформа онлайн-обучения eLearning server                   | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 9  | Система компьютерного тестирования AST Test                  | ПК в локальной сети ВГАУ |
| 10 | Среда программирования Microsoft Visual Studio (msdn)        | ПК ГИС-лаборатории       |
| 11 | Среда программирования CodeGear Delphi 2009                  | ПК ауд. 122 (К1)         |
| 12 | Среда программирования FreePascal                            | ПК в локальной сети ВГАУ |



### 8. Междисциплинарные связи

| Взаимосвязанные дисциплины |                         | Кафедра, на которой преподается дисциплина                           | Подпись заведующего кафедрой  |
|----------------------------|-------------------------|--|---|
| Код                        | Название                |  |   |
| Б1.О.24                    | Программная инженерия   | Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем |  |
| Б1.В.13                    | Управление IT-проектами | Информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем |   |

