

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Факультет физико-математических и естественных наук

*Рекомендовано МССН
02.00.00 «Компьютерные и
информационные науки»*

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины
Программная инженерия

Рекомендуется для направления подготовки
02.03.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

1. Цели и задачи дисциплины: Овладение студентами приёмами объектно-ориентированного анализа, проектирования сложных программных систем. Приобретение студентами практических навыков проектирования архитектур и разработки программных систем для решения актуальных прикладных задач. Изучение инструментальных средств разработки, моделирования и программирования.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО:

Цикл, к которому относится дисциплина: Б1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Универсальные компетенции			
	УК-1; УК-2		
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5	Основы программирования Технология программирования Алгоритмы и анализ сложности	Компьютерная графика Технологии искусственного интеллекта Моделирование сложно структурированных систем Методы машинного обучения Интеллектуальный анализ данных Модели на гиперграфах
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности - организационно-управленческий)			
	ПК-1; ПК-2; ПК-4	Основы программирования Технология программирования Алгоритмы и анализ сложности	Компьютерная графика Моделирование сложно структурированных систем Методы машинного обучения Интеллектуальный анализ данных Модели на гиперграфах
Профессионально-специализированные компетенции специализации			

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-4

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

- УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач
- УК-1.2 Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности

- УК-1.3 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
- УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
- УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения
 - УК-2.2 Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ
 - УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах
- ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-2.1 Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ
 - ОПК-2.2 Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы
 - ОПК-2.3 Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения
- ОПК-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.
- ОПК-3.1 Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей
 - ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем
 - ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения
- ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил; участвовать в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.
- ОПК-4.1 Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла
 - ОПК-4.2 Умеет осуществлять управление проектами информационных систем
 - ОПК-4.3 Имеет практический опыт анализа и интерпретации информационных систем
- ОПК-5. Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.
- ОПК-5.1 Знает методику установки и администрирования информационных систем и баз данных. Знаком с содержанием Единого реестра российских программ
 - ОПК-5.2 Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных
 - ОПК-5.3 Имеет практические навыки установки и инсталляции программных комплексов, применения основ сетевых технологий

ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

- ОПК-6.1 Знает базовые принципы цифровых технологий и методов, необходимых в профессиональной деятельности в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
- ОПК-6.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности цифровые технологии и методы в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
- ОПК-6.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.

ПК-1 Способен разрабатывать и отлаживать программный код

- ПК-1.1 Знает основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений
- ПК-1.2 Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования
- ПК-1.3 Владеет навыками разработки кода информационной системы; навыками верификации кода информационной системы

ПК-2 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы

- ПК-2.1 Знает инструменты и методы разработки архитектуры, проектирования и дизайна информационных систем; инструменты верификации программного кода
- ПК-2.2 Умеет проектировать и верифицировать архитектуру информационной системы; кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования
- ПК-2.3 Владеть инструментами и методами проектирования и верификации архитектуры информационной системы, разработки и верификации структуры программного кода информационной системы

ПК-4 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

- ПК-4.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий; принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации
- ПК-4.2 Умеет применять полученные знания для решения стандартных задач в области информационных технологий и в собственной научно-исследовательской деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: принципы объектно-ориентированного подхода к разработке программных систем, основы программной инженерии, типы сложных программных систем, этапы жизненного цикла разработки программных систем, понятие архитектуры и виды архитектур, методологии разработки программных систем, язык UML.

Уметь: самостоятельно выделять и анализировать требования к программным системам, проектировать архитектуры программных систем.

Владеть: навыками использования CASE-инструментов для разработки программных систем.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц.

№	Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
			Семестр 5, модуль 9
1.	Аудиторные занятия (всего)	54	54
1.1	Лекции	18	18
1.2.1	<i>Практические занятия (ПЗ)</i>		
1.2.2	<i>Семинары (С)</i>		
1.2.3	<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	18	18
2.	Самостоятельная работа студентов (ак. часов)	72	72
3.	Общая трудоемкость (ак. часов)	108	108
4.	Общая трудоемкость (зачетных единиц)	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)
1.	Объектно-ориентированный анализ и проектирование	Объектно-ориентированный анализ и проектирование. Понятие класса и объекта. Язык UML. Шаблоны проектирования.
2.	Элементы жизненного цикла программного продукта	Элементы жизненного цикла программного продукта. Анализ и проектирование как этапы жизненного цикла. Моделирование бизнес-процессов и анализ требований. Понятие архитектуры, типы архитектур. Методологии разработки программных систем: RUP, MSF и др.
3	Типовые решения и CASE-средства	Понятие типового решения проектирования. Типовые решения уровня данных, уровня приложения, уровня представления и отображения данных. Современные CASE-средства разработки программных систем.

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц	Практ зан.	Лаб. зан.	Семи н	СРС	Всего час.
1.	Объектно-ориентированный анализ и проектирование	6		6		24	36
2.	Элементы жизненного цикла программного продукта	6		6		24	36
3.	Типовые решения и CASE-средства	6		6		24	36
	Итого	18		18		72	108

6. Лабораторный практикум (при наличии)

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудо-емкость (час.)
1.	Объектно-ориентированный анализ и проектирование	Разработка объектной модели. Создание диаграмм прецедентов, классов, последовательности действий.	6
2.	Элементы жизненного цикла программного продукта	Разработка логической и физической архитектуры заданной программной системы.	6
3.	Типовые решения и CASE-средства	Разработка архитектуры классов и структуры данных для заданной программной системы.	6

7. Практические занятия (семинары) Не предусмотрено

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория с ПК и проектором для проведения учебных занятий (в том числе для практического и лекционного типов занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации).

Компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для выполнения обучающимися лабораторного практикума, самостоятельной работы и проведения компьютерного тестирования обучающихся (при необходимости).

9. Информационное обеспечение дисциплины

а) программное обеспечение:

продукты Microsoft - операционная система, пакет офисных приложений, MS Teams и др. (подписка Enrollment for Education Solutions (EES));

программное обеспечение со свободной лицензией: операционная система Linux (дистрибутив Gentoo), LibreOffice, kde-apps/umbrello (лицензия GPL-2).

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>.
- Сайт ГУИС <http://esystem.pfur.ru/>.

10. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Смирнов И.В. Основы программной инженерии: учебно-методическое пособие. Москва: Изд-во РУДН, 2014. – 78 с.
2. Фаулер Мартин. Архитектура корпоративных программных приложений - Москва: издательский дом "Вильямс", 2012, <http://oad.asf.ru>.
3. Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Дж. Влиссидес. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. Спб.: Издательство Питер, 2012 г..

б) дополнительная литература

1. И. Соммервилл. Инженерия программного обеспечения. 6-е издание. Издательский дом "Вильямс", 2002.

2. Frank Buschmann, Regine Meunier, Hans Rohnert, Peter Sommerlad, Michael Stal. Pattern-Oriented Software Architecture, Volume 1: A System of Patterns. John Wiley and Sons, Ltd, 2001.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. В течение семестра выполняются лабораторные работы и контрольные мероприятия. В конце семестра производится итоговый контроль знаний.

11.1 Структура лабораторных (практических) занятий

1. Задания по лабораторным работам выполняются индивидуально в дисплейных классах в соответствии с календарным планом и методическими указаниями по выполнению лабораторных работ по дисциплине.
2. По результатам выполнения каждой лабораторной работы студентом готовится компьютерная программа с корректным набором данных.

11.2. Самостоятельная работа студента

1. Часть лабораторных работ предусматривает задания для индивидуальной самостоятельной работы студента, обязательные для выполнения.
2. Выполнение заданий для самостоятельной работы позволяет студенту приобрести дополнительные навыки и закрепить знания по изучаемой теме.

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе.
Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчик

доцент кафедры
информационных технологий, к.ф.-м.н.

И.В. Смирнов

Заведующий кафедрой

информационных технологий

Ю.Н. Орлов

Руководитель программы

заведующий кафедрой
прикладной информатики и
теории вероятностей, д.т.н., проф.

К.Е. Самуйлов

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра информационных технологий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Программная инженерия

Рекомендуется для направления подготовки

02.03.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Дисциплина: Программная инженерия

02.03.02 — Фундаментальная информатика и информационные технологии

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства			Баллы темы	Баллы раздела
			Текущий контроль		Промежуточная аттестация		
			Выполнение ЛР	Выполнение ДЗ			
УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-4	Раздел 1 Объектно-ориентированный анализ и проектирование	Тема 1: Объектно-ориентированный анализ и проектирование. Понятие класса и объекта. Язык UML. Шаблоны проектирования.	15	15	10	40	40
	Раздел 2 Элементы жизненного цикла программного продукта	Тема 1: Элементы жизненного цикла программного продукта. Анализ и проектирование как этапы жизненного цикла. Моделирование бизнес-процессов и анализ требований. Понятие архитектуры, типы архитектур. Методологии разработки программных систем: RUP, MSF и др.	15	15	10	40	40
	Раздел 3 Типовые решения и CASE-средства	Тема 1: Понятие типового решения проектирования. Типовые решения уровня данных, уровня приложения, уровня представления и отображения данных. Современные CASE-средства разработки программных систем.	5	5	10	20	20
		ИТОГО:	35	35	30	100	100

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
УК-1; УК-2; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-4

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

- УК-1.1 Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач
- УК-1.2 Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности
- УК-1.3 Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.

- УК-2.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения
- УК-2.2 Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ
- УК-2.3 Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах

ОПК-2. Способен применять компьютерные/суперкомпьютерные методы, современное программное обеспечение, в том числе отечественного происхождения, для решения задач профессиональной деятельности.

- ОПК-2.1 Знает основные положения и концепции в области программирования, архитектуру языков программирования, знает основную терминологию, знаком с содержанием Единого Реестра Российских программ
- ОПК-2.2 Умеет анализировать типовые языки программирования, составлять программы
- ОПК-2.3 Имеет практический опыт решения задач анализа, интеграции различных типов программного обеспечения

ОПК-3. Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям.

- ОПК-3.1 Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области математических, информационных и имитационных моделей
- ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем
- ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения разработки программного обеспечения

ОПК-4. Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и комплексов с использованием стандартов, норм и правил; участвовать в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла.

- ОПК-4.1 Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла
- ОПК-4.2 Умеет осуществлять управление проектами информационных систем

- ОПК-4.3 Имеет практический опыт анализа и интерпретации информационных систем
- ОПК-5. Способен устанавливать и сопровождать программное обеспечение информационных систем и баз данных, в том числе отечественного происхождения, с учетом информационной безопасности.
- ОПК-5.1 Знает методику установки и администрирования информационных систем и баз данных. Знаком с содержанием Единого реестра российских программ
 - ОПК-5.2 Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем и баз данных
 - ОПК-5.3 Имеет практические навыки установки и инсталляции программных комплексов, применения основ сетевых технологий
- ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.
- ОПК-6.1 Знает базовые принципы цифровых технологий и методов, необходимых в профессиональной деятельности в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
 - ОПК-6.2 Умеет применять необходимые в профессиональной деятельности цифровые технологии и методы в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
 - ОПК-6.3 Владеет необходимыми в профессиональной деятельности технологиями и методами в области фундаментальной информатики и информационных технологий для: изучения и моделирования объектов профессиональной деятельности, анализа данных, представления информации и пр.
- ПК-1 Способен разрабатывать и отлаживать программный код
- ПК-1.1 Знает основы программирования; современные объектно-ориентированные языки программирования; современные структурные языки программирования; языки современных бизнес-приложений
 - ПК-1.2 Умеет кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования
 - ПК-1.3 Владеет навыками разработки кода информационной системы; навыками верификации кода информационной системы
- ПК-2 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы
- ПК-2.1 Знает инструменты и методы разработки архитектуры, проектирования и дизайна информационных систем; инструменты верификации программного кода
 - ПК-2.2 Умеет проектировать и верифицировать архитектуру информационной системы; кодировать на языках программирования; тестировать результаты кодирования
 - ПК-2.3 Владеть инструментами и методами проектирования и верификации архитектуры информационной системы, разработки и верификации структуры программного кода информационной системы
- ПК-4 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
- ПК-4.1 Знает основы научно-исследовательской деятельности в области информационных технологий, основные методы решения прикладных задач, современные методы информационных технологий; принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации

- ПК-4.2 Умеет применять полученные знания для решения стандартных задач в области информационных технологий и в собственной научно-исследовательской деятельности

Перечень оценочных средств

п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>Аудиторная работа</i>			
1	Лабораторная работа	Выполнение практического задания по разделу дисциплины.	Примерные темы лабораторных работ
3	Зачет	Форма проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения учебного материала и выполнения в процессе обучения всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой.	Примеры вопросов
<i>Самостоятельная работа</i>			
1	Домашнее задание	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой выполнение практической задачи.	Примерные темы домашних заданий

Примерный перечень вопросов промежуточного и итогового контроля знаний

по дисциплине Программная инженерия

1. Объектно-ориентированный анализ и проектирование. Объектная модель.
 2. Понятие класса и объекта. Понятие инкапсуляции. Отношения между классами.
 3. Наследование и полиморфизм.
 4. Шаблоны проектирования объектных моделей.
 5. Основы языка UML. Основные типы диаграмм.
 6. Программные системы. Жизненный цикл. Модели процесса разработки.
 7. Анализ. Моделирование требований. CASE средства моделирования требований.
 8. Понятие архитектуры. Виды архитектур программных систем.
 9. Моделирование. Типы моделей. Методологии и языки моделирования.
 10. Принципы проектирования. Понятия интерфейса, связанности и зацепления.
 11. Приёмы проектирования. Расслоение системы, шаблоны уровня данных, приложения, представления.
 12. Приёмы проектирования распределенных и интерактивных систем. Шаблоны Модель-представление-контроллер и Наблюдатель.
 13. Методологии и CASE инструменты разработки программных систем.
- Кроме основного вопроса на контроле задаются дополнительные вопросы по всем темам.

Примерные темы лабораторных работ

по дисциплине Программная инженерия

1. Написание технического задания на разработку заданной программной системы. Создание диаграммы прецедентов и описание бизнес-процессов.
2. Разработка логической и физической архитектуры заданной программной системы.
3. Разработка архитектуры классов и структуры данных для заданной программной системы.

Примерные темы домашних заданий

по дисциплине Программная инженерия

Задача:

Разработать с помощью CASE-средств проект системы, включающий: описание бизнес-процессов, техническое задание, диаграмму прецедентов, описание архитектуры системы, диаграмму классов, описание структуры данных (схему БД).

Темы проектов для домашнего задания

1. Мессенджер (Skype, WhatsApp и т.п.)
2. Сбербанк Онлайн
3. Парковки Москвы
4. Яндекс такси
5. Авито
6. Агрегатор туров, объявлений о недвижимости
7. Google документы
8. Вещание радио через интернет
9. Сервис потоковых видео трансляций
10. Список покупок

Каждая система должна поддерживать работу через web-интерфейс и мобильное приложение.

Критерии оценки

по дисциплине Программная инженерия

Итоговая оценка выставляется по сумме набранных баллов за лабораторные работы и домашнее задание. Для учащихся, которые набрали от 31 до 50 баллов, проводится экзамен (зачет), в рамках которого за ответы на вопросы билетов учащиеся могут набрать недостающее до зачета (51) число баллов.

95-100 баллов:

- полные ответы на вопросы контрольных работ;
- полное выполнение лабораторных работ;
- высокий уровень подготовки реферата (в случае выполнения этого задания);
- высокий уровень подготовки доклада (в случае выполнения этого задания);
- активное участие в мероприятиях, предусмотренных программой дисциплины;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- умение эффективно использовать методику программы дисциплины в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать поставленные задачи;
- полная самостоятельность и творческий подход при изложении материала по программе дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины и преподавателем.

86- 94 балла:

- хорошие ответы на вопросы контрольных работ;
- полное выполнение лабораторных работ;
- хороший уровень подготовки реферата (в случае выполнения этого задания);
- хороший уровень подготовки доклада (в случае выполнения этого задания);
- участие в мероприятиях, предусмотренных программой дисциплины;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- умение эффективно использовать методику программы дисциплины в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать поставленные задачи в нестандартных производственных ситуациях;
- усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины и преподавателем.

69-85 баллов:

- правильные ответы на часть вопросов контрольных работ;

- частичное выполнение лабораторных работ;
- подготовка реферата (в случае выполнения этого задания);
- подготовка доклада (в случае выполнения этого задания);
- участие в мероприятиях, предусмотренных программой дисциплины;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- умение использовать методику программы дисциплины в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- усвоение основной литературы, рекомендованной программой дисциплины.

51-68 баллов:

- неполные ответы на часть вопросов контрольных работ;
- частичное выполнение лабораторных работ;
- участие в мероприятиях, предусмотренных программой дисциплины;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- удовлетворительное умение использовать методику программы дисциплины в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

31 - 50 баллов – НЕ ЗАЧТЕНО:

- частично правильные ответы на часть вопросов контрольных работ;
- частичное выполнение лабораторных работ;
- недостаточно полный объем навыков и компетенции в рамках программы дисциплины;
- неумение использовать в практической деятельности научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными стилистическими и логическими ошибками;
- слабое умение использовать методику программы дисциплины в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- удовлетворительное усвоение основной литературы.

0-30 баллов, НЕ ЗАЧТЕНО:

- отсутствие умений, навыков, знаний и компетенции в рамках программы дисциплины;
- невыполнение лабораторных заданий; отказ от ответа по программе дисциплины;
- игнорирование занятий по дисциплине по неуважительной причине.