Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗА ДАННЫХ
Кафедра системного анализа и информатики

УТВЕРЖДЕНА

решением кафедры системного анализа и информатики

Протокол от № 01 от «03» сентября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.09.03 Программная инженерия

направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль)
«Веб-разработка»

квалификация
бакалавр

очная форма обучения

Год набора – 2021

Москва, 2020 г.

Автор–составитель:
старший преподаватель
кафедры системного анализа и информатики Никольский А.Н.
Зав. кафедрой
Системного анализа и информатики Маруев С.А.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Дисциплина «Программная инженерия» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
УК ОС-2	Способность разработать проект на основе оценки ресурсов и ограничений	УК -2.1	Способен применять необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.
		УК-2.2	Способен 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 использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК -2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	ОПК-2.1. Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Способен выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-8	Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	ОПК-8.1 ОПК-8.2	ОПК-8.1. Способен применять технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы. ОПК-8.2. Способен осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла

		ОПК-8.3	информационной системы. ОПК-8.3. Способен составлять плановую и отчетную документацию по управлению проектами создания информационных систем на всех стадиях жизненного цикла.

В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	УК-2.1.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения. УК-2.1.2 Умеет использовать методологические основы принятия управленческого решения в профессиональной области УК-2.2.1 Знает методы анализа альтернативных решений для достижения намеченных результатов УК-2.2.2 Умеет разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ УК-2.3.1 Знает методики разработки цели и задач проекта УК-2.3.2 Владеет методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.

	ОПК -2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	ОПК-2.1.1 Занет современные информационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.1.2 Владеет навыками применения современных программных средств для решения задач профессиональной деятельности. ОПК - 2.2.1 Знает характеристики современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства ОПК-2.2.2 Умеет выполнять сравнительный анализ современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства ОПК-2.3.1 Умеет применять современные информационные технологии, в том числе отечественного производства ОПК-2.3.2 Умеет применять современные программные средства, в том числе отечественного производства
	ОПК-8.1 ОПК-8.2 ОПК-8.3	ОПК-8.1.1 Знает последовательность этапов жизненного цикла ИС ОПК-8.1.2 Умеет использовать основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы. ОПК-8.2.1 Знает принципы организационного обеспечения выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы. ОПК-8.2.2 Умеет формировать организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы. ОПК-8.3.1 Умеет Способен составлять плановую и отчетную документацию по управлению проектами ОПК-8.3.2

		Владеет навыками управления проектами создания информационных систем на всех стадиях жизненного цикла.

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Объем дисциплины

Объем дисциплины в ЗЕ и академических/астрономических часах – 6 ЗЕ (216/162 ч).
Количество академических/астрономических часов, выделенных на контактную работу по очной форме обучения с преподавателем – 96/72 часа, на самостоятельную работу обучающихся – 84/63часа;

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.О.09.03 «Программная инженерия» относится к обязательным дисциплинам базовой части учебного плана по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.
Дисциплина изучается в 5,6 семестрах. Освоение дисциплины опирается на объём знаний в области математики, дискретной математики, информатики и программирования, теории систем и системного анализа.
Форма промежуточной аттестации –в 5 семестре зачет, в 6 семестре экзамен.

2.1. Регламент распределения видов работ по дисциплине с ДОТ

Данная дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ). Распределение видов учебной работы, форматов текущего контроля представлены в таблице:

Вид учебной работы	**Формат проведения**
Лекции	С применением ДОТ
Практические занятия	С применением ДОТ
Самостоятельная работа	Частично с применением ДОТ
Промежуточная аттестация	С применением ДОТ
Формы текущего контроля	**Формат проведения**
Тестирование	В системе дистанционного обучения (СДО)
Эссе	В системе дистанционного обучения (СДО)
Ответ на практическом занятии, участие в дискуссии	С применением ДОТ

Доступ к системе дистанционных образовательных осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: https://lms.ranepa.ru. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате. Все формы текущего контроля, проводимые в системе дистанционного обучения, оцениваются в системе дистанционного обучения. Доступ к видео и материалам лекций предоставляется в течение всего семестра. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется на ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в СДО. Преподаватель оценивает выполненные обучающимся работы не позднее 10 рабочих дней после окончания срока выполнения.

3. Содержание и структура дисциплины
Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости*,
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л	ЛР	ПЗ	КР		промежуточной аттестации
1	Программная инженерия: назначение, основные принципы и понятия	32	4		8		20	
2	Стандарты и сертификация в ПИ	38	6		12		20	
3	Жизненный цикл ПП. Модели жизненного цикла.	38	6		12		20	
4	Модели и методологии процесса разработки ПО	20	4		8		8	
5	Уровни зрелости программных продуктов. Кодекс Этики.	26	6		12		8	
6	Проект. Управление проектами.	26	6		12		8	
Промежуточная аттестация		**36/27**						**Зачет, экзамен**
Всего		**216/162**	**32/24**		**64/48**		**84/63**	**36/27**

Содержание дисциплины

№ п/п	Название темы	Основные вопросы и положения, раскрывающие содержание темы
1.	Программная инженерия: назначение, основные принципы и понятия	Первый кризис программирования. Предпосылки появления ПИ (Программная инженерия). Повторное использование кода. Рост сложности программ и структурное программирование. Модификация программ (изменение требований заказчиком)-ООП. Продолжение кризиса в 80-90годах XX века. Область действия ПИ. Классификация дисциплин входящих в ПИ. Основные понятия в ПИ. Программы и ПО. Классификация ПО.

		Системное ПО и прикладное ПО. Классификация Пакеты ПП. Понятие программного продукта и программного изделия. Особенности разработки ПО в России и сегодняшние реалии. Причины неудач в IT-проектах. Сложность управления IT-проектов- экстремальные условия выполнения проектов. Понятие инженерная дисциплина. Программная инженерия- осознанная необходимость её появления. Программная инженерия, как совокупность инженерных методов и средств создания ПО. Программная инженерия и её отличия от информатики. Программная инженерия и её отличия от других программных дисциплин. документ по Программной Инженерии (SWEBOK).
2	Стандарты и сертификация в ПИ	Понятие стандарта. Виды стандартов. Стандарты их разработчик и сертификация в SE. Основные стандарты в программной инженерии. Корпоративные стандарты. Отраслевые стандарты. Государственные стандарты. Международные стандарты. Основные разработчики международных стандартов. ISO, ACM, SEI, PMI, IEEE. Стандарты ISO/IEC 12207-95 и его особенности. Стандарт SEI CMM и его особенности. Стандарт ISO/IEC TR 15504 и его особенности. Стандарт PMI PMBOK и его особенности. Стандарты, регламентирующие процесс разработки программного обеспечения. ГОСТ Р ИСО 9000 – 2001. Системы менеджмента качества. ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15504 – основан на базе концепций CMM (Capability Maturity Model for Software). ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 – 99. Процессы жизненного цикла программных средств. Стандарты в сфере программной инженерии (проектирования, оформления проектной документации и др.). Перечень стандартных программных документов. Основные понятия и термины в области сертификации
3	Жизненный цикл ПП. Модели жизненного цикла.	Модели программного процесса. Водопадная модель.V-образная модель. Модель прототипирования. Спиральная (циклическая) модель. Итеративная и инкрементальная модель. Модель быстрой разработки. Другие виды моделей. Модель потока работ (workflowmodel). Модель потоков данных (dataflowmodel). Ролевая модель. Особенности водопадной модели, достоинства и недостатки. Особенности V-образной модели, особенности и недостатки. Особенности модели прототипирования достоинства и недостатки. Особенности спиральной модели достоинства и недостатки. Особенности итеративной модели, достоинства и недостатки.

4	Модели и методологии процесса разработки ПО	Модели процесса разработки и их классификация по «весу». Методологии разработки ПО. Неконтролируемые разработки. Гибкие методологии (Agile) и их основная концепция. eXtreme Programming(XP) —экстремальное программирование, CrystalClear. Feature Driven Development(FDD) — функционально-ориентированная разработка. Методология Scrum. Методология RationalUnifiedProcess (RUP). Методология MSF её особенности по разным версиям 3 и 4. Принципы MSF и их особенности. Построение команды в методологии MSF.
5	Уровни зрелости программных продуктов. Кодекс Этики.	Начальный, повторяемый, определённый, управляемый, оптимицируемый уровни зрелости ПП. Закон 4-П (Персонал, продукт, проект, процесс). Кодекс этики, основные положения. Восемь принципов кодекса этики: Общество; клиент-работодатель; продукт; оценки; менеджмент; профессия; коллеги; личная ответственность.
6	Проект. Управление проектами.	Определение понятия проекта. Классификация проектов. Жизненный цикл проекта. Фазы жизненного цикла проекта. Участники проекта. Окружение проекта. Характеристики проекта, как объекта управления. Эволюция подходов к управлению проектами: Баллистический полет; жесткое управление; гибкое управление; самонаведение. Стандарты в области управления проектами. Руководство к своду знаний PMBOK . Стандарты качества проекта ISO 15504/ .ГОСТ Р ИСО/МЭК 15504-1

4 Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации

4.1.1 В ходе реализации дисциплины «Программная инженерия» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 1	Опрос 1
Тема 2	Практическое задание 1, опрос 2
Тема 3	Практическое задание 2, опрос 3

Тема (раздел)	Методы текущего контроля успеваемости
Тема 4	Практическое задание 3, опрос 4
Тема 5, 6	Контрольная работа 1,2

− при проведении занятий семинарского типа дистанционно: опрос, дискуссия (устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия, групповое обсуждение вопросов); преподаватель, реализующий дисциплину, определяет самостоятельно планы семинарских занятий;
− при контроле результатов самостоятельной работы студентов дистанционно: эссе / устный экзамен по билетам / тест.

4.1.2. Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):

Экзамен принимается в устной форме, по билетам. Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и один практический. Оценка знаний обучающегося на экзамене носит комплексный характер и определяется его:

- ответом на экзамене;
- учебными достижениями в семестровый период.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос по ходу занятия, выполняемый для оперативной активизации внимания обучающихся и оценки их уровня восприятия. Помимо этого, контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется на практических занятиях, докладах с презентацией.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Наименование оценочного средства
1	Темы 1-3	Контрольная работа
2	Тема 4.	Контрольная работа
3	Темы 5-6	Контрольная работа

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа формирования компетенции
УК ОС-2	Способность разработать проект на основе оценки ресурсов и ограничений	УК-2.1	УК-2.1.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения. УК-2.1.2 Умеет использовать методологические

			основы принятия управленческого решения в профессиональной области
		УК-2.2	УК-2.2.1 Знает методы анализа альтернативных решений для достижения намеченных результатов УК-2.2.2 Умеет разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ
		УК-2.3	УК-2.3.1 Знает методики разработки цели и задач проекта УК-2.3.2 Владеет методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.
ОПК-2	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1	ОПК-2.1.1 Занет современные информационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.1.2 Владеет навыками применения современных программных средств для решения задач профессиональной деятельности.
		ОПК -2.2	ОПК - 2.2.1 Знает характеристики современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства ОПК-2.2.2 Умеет выполнять сравнительный анализ современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
		ОПК -2.3	ОПК-2.3.1 Умеет применять современные информационные технологии, в том числе отечественного производства ОПК-2.3.2 Умеет применять современные программные средства, в том числе отечественного производства
ОПК-8	Способен принимать участие в управлении проектами создания информационных систем на стадиях жизненного цикла	ОПК- 8.1	ОПК-8.1.1 Знает последовательность этапов жизненного цикла ИС ОПК-8.1.2 Умеет использовать основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным

			циклом информационной системы.
		ОПК-8.2	ОПК-8.2.1 Знает принципы организационного обеспечения выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы. ОПК-8.2.2 Умеет формировать организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы.
		ОПК-8.3	ОПК-8.3.1 Умеет Способен составлять плановую и отчетную документацию по управлению проектами ОПК-8.3.2 Владеет навыками управления проектами создания информационных систем на всех стадиях жизненного цикла.

4.3.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
1 этап (код этапа - УК-2.1)	Способен применять необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения.	УК-2.1.1 Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения. УК-2.1.2 Умеет использовать методологические основы принятия управленческого решения в профессиональной области
2 этап (код этапа - УК-2.2)	Способен анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ.	УК-2.2.1 Знает методы анализа альтернативных решений для достижения намеченных результатов УК-2.2.2 Умеет разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления
3 этап (код этапа - УК-2.3)	Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.	УК-2.3.1 Знает методики разработки цели и задач проекта УК-2.3.2 Владеет методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.

1 этап этапа – ОПК-2.1)	Знает современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	ОПК-2.1.1 Занет современные информационные технологии, необходимые для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.1.2 Владеет навыками применения современных программных средств для решения задач профессиональной деятельности.
2 этап этапа - (код ОПК-2.2)	Способен выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.	ОПК - 2.2.1 Знает характеристики современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства ОПК-2.2.2 Умеет выполнять сравнительный анализ современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства
3 этап (код этапа - ОПК-2.3)	Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности.	ОПК-2.3.1 Умеет применять современные информационные технологии, в том числе отечественного производства ОПК-2.3.2 Умеет применять современные программные средства, в том числе отечественного производства
1 этап этапа – ОПК-8.1)	Способен применять технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы.	ОПК-8.1.1 Знает последовательность этапов жизненного цикла ИС ОПК-8.1.2 Умеет использовать основные технологии создания и внедрения информационных систем, стандарты управления жизненным циклом информационной системы.
2 этап этапа – ОПК-8.2)	Способен осуществлять организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы.	ОПК-8.2.1 Знает принципы организационного обеспечения выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы. ОПК-8.2.2 Умеет формировать организационное обеспечение выполнения работ на всех стадиях и в процессах жизненного цикла информационной системы.
3 этап (код этапа - ОПК-8.3)	Способен составлять плановую и отчетную документацию по управлению проектами создания информационных систем на всех стадиях жизненного цикла.	ОПК-8.3.1 Умеет Способен составлять плановую и отчетную документацию по управлению проектами ОПК-8.3.2 Владеет навыками управления проектами создания информационных систем на всех стадиях жизненного цикла.

4.3.3 Типовые контрольные задания или иные материалы (типовые оценочные материалы), необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Промежуточная аттестация включает в себя сдачу зачета и экзамена.

Экзамен предусматривает ответ на вопросы по билету (2 устных вопроса и одно практическое задание).

Типовые контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации:

Перечень контрольных вопросов для зачета и экзамена:

Определения системной инженерии
Определения программной инженерии
Стандарты в области системной и программной инженерии
Системная и программная инженерия и системный анализ (сравнение)
Системная и программная инженерия и управление проектами (сравнение)
Системная инженерия и инженерия по специальности (сравнение на примере программной инженерии)
Система как функция и как конструкция
Сложные системы
Мягкие и жесткие системы
Детерминированные системы
Стохастические системы
Генезис систем
Эмерджентность системы
Обеспечивающая система
Целевая система
Система в операционном окружении
Системное мышление
Модели информационных систем
Модели жизненного цикла информационных систем
4d-системы
Воплощение информационной системы (вынос в реальность)
Назначение систем erp и mrp
Назначение систем plm
Назначение систем mes
Назначение систем eam
Механизмы интеграции информационных систем
Язык archimate
Язык sysml
Язык uml
Методология sadt
Стандарт idef0
Стандарт idef3
Стандарт dfd
Инженерия требований
Управление конфигурацией
Управление рисками

Ранжировка рисков
Верификация системных моделей
Валидация системных моделей
Определения понятия «система».
Категории «фазовое пространство», «событие», «явление», «поведение».
Методы теории систем.
Предпосылки возникновения общей теории систем.
Проблема языка междисциплинарного обмена знаниями.
Принципы системности, комплексности, моделирования, полного использования информации.
Системы статические и динамические; открытые и закрытые.
Системы сосредоточенные и распределенные.
Понятие системного времени. Системы с дискретным и непрерывным временем.
Системы детерминированные и стохастические.
Системы: понятие сложности системы. Системы простые, большие, сложные и очень сложные.
Понятие структуры системы. Жесткие и мягкие системы.
Математический аппарат теории графов для описания структуры системы.
Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие.
Равновесные, переходные и периодические процессы в системах.
Управляемые системы. Внешнее воздействие, управление.
Понятие управляющей и управляемой подсистем.
Управляемость, достижимость, устойчивость.
Связь сложности систем с управляемостью.
Понятие структуры системы. Понятия изоморфизма и гомоморфизма.
Понятие гомеостаза и его значение для теории целей.
Системный анализ целей. Уровни целеполагания.
Цель, содержание и результат системного анализа.
Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал.

Формы представления систем и соответствующие им математические методы.
Понятие имитационного моделирования.
Синтетический метод и его связь с прагматическим аспектом теории систем.
Определение формальной системы. Понятие символа, алфавита, синтаксиса, аксиоматики и правил вывода.
Пакеты прикладных программ для математического и имитационного моделирования.
Качественные методы описания систем: Методы типа мозговой атаки; Методы типа сценариев.
Качественные методы описания систем. Методы типа дерева целей; Морфологические методы.
Количественные методы описания систем: символический, теоретико-множественный; абстрактно-алгебраический; топологический;
Количественные методы описания систем: логико-математический; теоретико-информационный; динамический; стохастический.
Количественные методы описания систем. Формально-алгоритмический метод.
Определения системной инженерии
Определения программной инженерии
Стандарты в области системной и программной инженерии
Системная и программная инженерия и системный анализ (сравнение)
Системная и программная инженерия и управление проектами (сравнение)

Системная инженерия и инженерия по специальности (сравнение на примере программной инженерии)

Система как функция и как конструкция

Сложные системы

Мягкие и жесткие системы

Детерминированные системы

Стохастические системы

Генезис систем

Эмерджентность системы

Обеспечивающая система

Целевая система

Система в операционном окружении

Системное мышление

Модели информационных систем

Модели жизненного цикла информационных систем

4d-системы

Воплощение информационной системы (вынос в реальность)

Назначение систем erp и mrp

Назначение систем plm

Назначение систем mes

Назначение систем eam

Механизмы интеграции информационных систем

Язык archimate

Язык sysml

Язык uml

Методология sadt

Стандарт idef0

Стандарт idef3

Стандарт dfd

Инженерия требований

Управление конфигурацией

Управление рисками

Ранжировка рисков

Верификация системных моделей

Валидация системных моделей

Определения понятия «система».

Категории «фазовое пространство», «событие», «явление», «поведение».

Методы теории систем.

Предпосылки возникновения общей теории систем.

Проблема языка междисциплинарного обмена знаниями.

Принципы системности, комплексности, моделирования, полного использования информации.

Системы статические и динамические; открытые и закрытые.

Системы сосредоточенные и распределенные.

Понятие системного времени. Системы с дискретным и непрерывным временем.

Системы детерминированные и стохастические.

Системы: понятие сложности системы. Системы простые, большие, сложные и очень сложные.

Понятие структуры системы. Жесткие и мягкие системы.

Математический аппарат теории графов для описания структуры системы.

Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие.

Равновесные, переходные и периодические процессы в системах.
Управляемые системы. Внешнее воздействие, управление.
Понятие управляющей и управляемой подсистем.
Управляемость, достижимость, устойчивость.
Связь сложности систем с управляемостью.
Понятие структуры системы. Понятия изоморфизма и гомоморфизма.
Понятие гомеостаза и его значение для теории целей.
Системный анализ целей. Уровни целеполагания.
Цель, содержание и результат системного анализа.
Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал.

Формы представления систем и соответствующие им математические методы.
Понятие имитационного моделирования.
Синтетический метод и его связь с прагматическим аспектом теории систем.
Определение формальной системы. Понятие символа, алфавита, синтаксиса, аксиоматики и правил вывода.
Пакеты прикладных программ для математического и имитационного моделирования.
Качественные методы описания систем: Методы типа мозговой атаки; Методы типа сценариев.
Качественные методы описания систем. Методы типа дерева целей; Морфологические методы.
Количественные методы описания систем: символический, теоретико-множественный; абстрактно-алгебраический; топологический;
Количественные методы описания систем: логико-математический; теоретико-информационный; динамический; стохастический.
Количественные методы описания систем. Формально-алгоритмический метод.
Определения системной и программной инженерии
Стандарты в области системной и программной инженерии
Системная и программная инженерия и системный анализ (сравнение)
Системная и программная инженерия и управление проектами (сравнение)
Системная инженерия и инженерия по специальности (сравнение на примере программной инженерии)
Система как функция и как конструкция
Сложные системы
Эмерджентность системы
Обеспечивающая система, целевая система, система в операционном окружении
Системное мышление
Модели информационных систем
Модели жизненного цикла информационных систем
4d-системы
Воплощение информационной системы (вынос в реальность)
Назначение систем erp и mrp
Назначение систем plm
Назначение систем mes
Назначение систем eam
Механизмы интеграции информационных систем
Язык archimate
Язык sysml
Язык uml
Методология sadt
Стандарт idef0

Стандарт idef3
Стандарт dfd
Инженерия требований
Управление конфигурацией
Управление рисками
Верификация и валидация системных моделей
Определения понятия «система». Категории «фазовое пространство», «событие», «явление», «поведение».
Методы теории систем.
Предпосылки возникновения общей теории систем.
Проблема языка междисциплинарного обмена знаниями.
Принципы системности, комплексности, моделирования, полного использования информации.
Системы статические и динамические; открытые и закрытые.
Системы сосредоточенные и распределенные.
Понятие системного времени. Системы с дискретным и непрерывным временем.
Системы детерминированные и стохастические.
Системы: понятие сложности системы. Системы простые, большие, сложные и очень сложные.
Понятие структуры системы. Жесткие и мягкие системы.
Математический аппарат теории графов для описания структуры системы.
Свойства систем: целостность, сложность, связность, структура, организованность, разнообразие.
Равновесные, переходные и периодические процессы в системах.
Управляемые системы. Внешнее воздействие, управление.
Понятие управляющей и управляемой подсистем.
Управляемость, достижимость, устойчивость.
Связь сложности систем с управляемостью.
Понятие структуры системы. Понятия изоморфизма и гомоморфизма.
Понятие гомеостаза и его значение для теории целей.
Системный анализ целей. Уровни целеполагания.
Цель, содержание и результат системного анализа.
Принципы системности и комплексности. Принцип моделирования. Типы шкал.

Формы представления систем и соответствующие им математические методы.
Понятие имитационного моделирования.
Синтетический метод и его связь с прагматическим аспектом теории систем.
Определение формальной системы. Понятие символа, алфавита, синтаксиса, аксиоматики и правил вывода.
Пакеты прикладных программ для математического и имитационного моделирования.
Качественные методы описания систем: Методы типа мозговой атаки; Методы типа сценариев.
Качественные методы описания систем. Методы типа дерева целей; Морфологические методы.
Количественные методы описания систем: символический, теоретико-множественный; абстрактно-алгебраический; топологический;
Количественные методы описания систем: логико-математический; теоретико-информационный; динамический; стохастический.
Количественные методы описания систем. Формально-алгоритмический метод.
Оценочным средством промежуточной аттестации является оценка на зачете результатов выполнения текущего контроля по дисциплине.

Оценивание студента на экзамене по дисциплине «Программная инженерия»

Оценка	Требования к знаниям
Отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает на экзамене, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют высокую степень овладения программным материалом.
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют хорошую степень овладения программным материалом.
Удовлетво-рительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Учебные достижения в семестровый период демонстрируют достаточную (удовлетворительную) степень овладения программным материалом.
Неудовлет-ворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Учебные достижения в семестровый период не демонстрировали достаточную степень овладения программным материалом на пороговом уровне.

4.4. Методические материалы

4.4.1. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответов обучающихся на вопросы на понимание пройденного материала

Критериями оценки ответа обучающихся на занятии выступают:

- правильность ответов на вопросы преподавателя по изученному материалу;
- полнота и лаконичность ответа;
- степень понимания тематики предмета;
- логика и аргументированность изложения материала;
- приведение примеров, демонстрирующих умение и владение полученными знаниями по темам предмета в раскрытии поставленных вопросов.

4.4.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания при проведении опроса на практическом занятии

Оценки **"отлично"** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее,

систематическое и глубокое знание вопроса, умение свободно ориентироваться в теме, усвоивший основную, и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;

Оценки **"хорошо"** заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание темы, успешно выполняющий предусмотренные программой задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по пройденному материалу и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности;

Оценки **"удовлетворительно"** заслуживает обучающийся, обнаруживший знание основного материала в объеме, необходимом для дальнейшего усвоения материала и предстоящей работы по профессии, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного материала темы, допустившему принципиальные ошибки в понимании и изложении учебного материала.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1. Методические указания по вопросам на понимание материала

На занятиях рекомендуется слушать предлагаемый материал, при этом - параллельно конспектировать основные положения, поскольку это дает наибольший результат в усвоении материала. Предоставляется возможность задавать вопросы на уточнение понимания темы и принимать участие в ее обсуждении.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы по конспектам и учебным пособиям. Во время самостоятельной проработки материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на семинарском занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в разделе 6 программы.

5.2. Методические указания по подготовке вопросов для самостоятельного изучения к занятиям практического (семинарского) типов

Подготовка обучающегося к практическому занятию осуществляется на основании плана раскрытия темы практического занятия, которое разрабатывается преподавателем на основе рабочей программы и доводится до сведения обучающегося своевременно.

При подготовке к практическому занятию обучающемуся необходимо изучить внимательно основные вопросы темы семинара. Важным условием успешной подготовки к практическому занятию является четкая организация самостоятельной работы студентов по изучению учебной и дополнительной литературы. Умение анализировать и применять для ответов на вопросы и решения задач и заданий полученные знания при самостоятельной подготовке в значительной степени определяет успешность освоения материала по дисциплине и формирование у обучающихся соответствующих компетенций.

Подготовка вопросов для самостоятельного изучения включает: изучение необходимой литературы (обязательной, дополнительной литературы, специальных периодических изданий, Интернет-ресурсов), подготовку конспекта ответа, ответы на вопросы.

При подготовке к практическим занятиям важно:

– использовать достаточно широкий диапазон массива информации, провести обзор литературы и специальных изданий, составить каталог Интернет-ресурсов;

– представить различные подходы, четко и полно определить рассматриваемые понятия, выявить взаимосвязи понятий и явлений, взаимозависимости и связи с другими вопросами;

– грамотно структурировать материал, ясно, четко и логично его излагать, приводить соответствующие примеры из практики, для иллюстрации положений, тезисов и выводов использовать таблицы, схемы, графики, диаграммы.

Вопросы для самостоятельной подготовки к занятиям практического (семинарского) типа указаны в разделе 4.2.

5.3. Методические рекомендации по подготовке к экзамену по дисциплине

Ответ на экзамене предусматривает устный ответ.

При подготовке к экзамену обучающийся обращается к пройденному материалу, сосредоточенному в конспектах, учебниках и других источниках информации. Повторяя, обобщая, закрепляя и дополняя полученные знания, поднимает их на качественно-новый уровень — уровень системы совокупных данных, что позволяет ему понять логику всего предмета в целом. Новые знания обучающийся получает в ходе самостоятельного изучения того, что не было изложено на семинарских занятиях.

Экзамен как особая форма учебного процесса имеет свои особенности, специфические черты и некоторые аспекты, которые необходимо обучающемуся знать и учитывать в своей работе. Это, прежде всего:

• что и как запоминать при подготовке к экзамену;

• по каким источникам и как готовиться;

• на чем сосредоточить основное внимание;

• каким образом в максимальной степени использовать программу курса;

• что и как записать, а что выучить дословно и т. п.

На экзамене, как правило, проверяется не столько уровень запоминания обучающимся учебного материала, сколько то, насколько успешно он оперирует теми или иными понятиями и категориями, систематизирует факты, как умеет мыслить, аргументировано отстаивать определенную позицию, объясняет и пересказывает заученную информацию.

Программу курса необходимо максимально использовать как в ходе подготовки, так и на самом экзамене. Ведь она включает в себя разделы, темы и основные проблемы, в рамках которых и формируются вопросы для экзамена.

Оптимальным для подготовки к экзамену является вариант, когда обучающийся начинает подготовку к нему с первых занятий по данному курсу.

При подготовке к экзамену по наиболее сложным вопросам, ключевым проблемам и важнейшим понятиям необходимо сделать краткие письменные записи в виде тезисов, планов, определений. Особое внимание в ходе подготовки к экзамену следует уделять конспектам лекций, ибо они обладают рядом преимуществ по сравнению с печатной продукцией. Как правило, они более детальные, иллюстрированные, что позволяет оценивать современную ситуацию, отражать самую свежую научную и оперативную информацию, отвечать на вопросы, интересующие аудиторию, в данный момент, тогда как при написании и опубликовании печатной продукции проходит определенное время, и материал быстро устаревает.

В то же время подготовка по одним конспектам недостаточна, необходимо использовать и иную учебную литературу. Не следует бояться дополнительных и уточняющих вопросов на экзамене. Они, как правило, задаются или помимо экзаменационного вопроса для выявления общей подготовленности, или в рамках билета для уточнения высказанной мысли.

5.3.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентом осуществляется для закрепления изученного материала после практических занятий или лабораторных работ, для выполнения домашних заданий, для подготовки к контрольным работам, для изучения дополнительных материалов.

6. Учебная литература и ресурсы информационно- телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Guide to the Systems Engineering Body of Knowledge (SEBoK) version 1.0. \\www. sebokwiki.org

2. ГОСТ Р ИСО/МЭК 15288-2005 «Информационная технология. Системная инженерия. Процессы жизненного цикла систем» (ISO/IEC 15288 (IEEE Std 15288-2008) Systems and software engineering — System life cycle processes)

3. ГОСТ Р ИСО 15926-1-2008 «Промышленные автоматизированные системы и интеграция. Интеграция данных жизненного цикла для перерабатывающих предприятий, включая нефтяные и газовые производственные предприятия» (ISO/IEC 15926-1:2004 Industrial automation systems and integration — Integration of life-cycle data for process plants including oil and gas production facilities)

4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств».

5. А. Косяков, У. Н. Свит, С. Дж. Сеймур, С. М. Бимер. Системная инженерия. Практика и анализ. Пер. с англ. под ред. В. К. Батоврина. ДМК ПРЕСС, 2018, 624 стр.

6.2. Дополнительная литература

1. Hitchins, D. Systems Engineering. A 21st Century Systems Methodology. John Wiley & Sons Ltd, 2007. ISBN 978-0470-05856-5

2. Warfield, J. Introduction to systems science. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd, 2006. ISBN 981-256-702-X

3. Стасинопулос П., Смит М. и др. Проектирование систем как единого целого. Интегральный подход к инжинирингу для устойчивого развития. — М.:Эксмо, 2012. — 288 с. ISBN 978-5-699-56765-2

4. Батоврин В. К. Толковый словарь по системной и программной инженерии: учеб. пособие. — М. ДМК Пресс, 2012. — 280 с. ISBN 978-5-94074-818-2

5. Гайдес М. А. Общая теория систем. (Системы и системный анализ). М.: ГЛОБУС-ПРЕСС, 2005.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. Положение об организации самостоятельной работы студентов федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в редакции приказа РАНХиГС от 01 сентября 2017 г. №02-539)
https://www.ranepa.ru/images/docs/prikazy- ranhigs/Pologenie_o_samostoyatelnoi_rabote.pdf

6.4. Нормативные правовые документы

1. Федерального государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 922 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 12 октября 2017 г. регистрационный номер 48531.

6.5. Интернет-ресурсы

1. ЭБС IPRbooks (www.iprbookshop.ru),
2. ЭБС ZNANIUM.COM (www.znanium.com),
3. ЭБС eLibrary (www.eLibrary.ru),
4. УБД ООО «ИВИС» (www.ebiblioteka.ru),
5. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (www.biblioclub.ru),
6. ЭБС ЮРАЙТ (www.urait.ru),
7. ЭБС ACADEMIA-MOSCOW.RU (www.academia-moscow.ru),
8. ЭБС «Лань» (www. e.lanbook.com).

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Учебная аудитория для проведения практических занятий и промежуточной аттестации не требуется.

Библиотека (абонемент, читальный и компьютерный залы)
Учебная аудитория для самостоятельной работы студента не требуется**.**
Программное обеспечение:
Microsoft Windows 10 Corporate 1909 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);
Microsoft Office 2019 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);
Google Chrome 76.0.3809.100 (свободная лицензия);
Deductor Academic 5.3.0.88 (свободная лицензия);
Microsoft Project Professional 2019 (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.).
Project Expert 7 Tutorial (60 уч. мест, сеть) (контракт с продавцом SoftLine от 14.11.2013 №Tr060872);
Vmware Horizon Client 4.3.0.4209 (свободная лицензия);
CA AllFusion R7.2 (контракт с продавцом ООО «Интерфейс ПРОФ» от 27.10.2008 №227/07-08-ИОП, бессрочный);
Oracle VM VirtualBox 6.0.10 (свободная лицензия);
ArgoUML 0.34 (свободная лицензия);
ARIS Express 2.4d (свободная лицензия);
Stata/SE Educational Network Edition Renewal (Stata) (контракт с продавцом АО «СОФТЛАЙН ТРЕЙД» от 25.06.2019 №373100037619000000, до 25.06.2020г.);
PostgreSQL Database 10.9-2 (свободная лицензия);
EViews Academic Base License+ Unlimited Lab License (Eviews) (контракт с продавцом АО «Ланит» от 18.10.2019 №117/08-19, до 31.12.2020г.);
Weka 3.8.3 (свободная лицензия);
Консультант (контракт с продавцом ЗАО «КонсультантПлюс» от 18.06.2009 № б/н).