

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Директор по образовательной  
деятельности

\_\_\_\_\_ С.Т. Князев  
«\_\_» \_\_\_\_\_

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1153161	Системный инжиниринг

Екатеринбург

<b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> 1. Информационные системы в научно-технических и социально-экономических технологиях	<b>Код ОП</b> 1. 09.03.02/33.01
<b>Направление подготовки</b> 1. Информационные системы и технологии	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 1. 09.03.02

Программа модуля составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Аверьянова Анна Николаевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технической физики
2	Гольдштейн Сергей Людвигович	доктор технических наук	Профессор	технической физики
3	Кулемин Александр Николаевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	технической физики
4	Шершнев Виктор Николаевич	кандидат физико-математических наук, доцент	доцент	технической физики

**Согласовано:**

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Системный инжиниринг

## 1.1. Аннотация содержания модуля

Целью освоения модуля является получение студентом навыков системного подхода для решения задач проектирования информационных и роботизированных систем, изучение основ моделирования процессов в сложных системах. Студент получит навыки проектной работы, освоит применение системного анализа и системного проектирования для решения проблемных ситуаций в сложных системах. Курс дает возможность овладеть компетенциями в области моделирования, проектирования и реализации сложного объекта. Позволяет овладеть методологией и инструментарием системности, решить системные креативные задачи, подготовиться к выполнению студенческой НИОКР и к дипломированию. Содержит традиционный и авторский материал. Модуль посвящен изучению основ математического и имитационного моделирования для вероятностных и неопределенных задач исследования операций, основ системного программного обеспечения. Особое внимание уделяется основным понятиям: информации, данным, моделям данных, процедурам обработки данных, алгоритмам, системному и специальному программному обеспечению в рамках различных парадигм.

## 1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий	3
2	Моделирование систем	3
3	Системное программное обеспечение	3
4	Системотехника и системология	3
ИТОГО по модулю:		12

## 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

<b>Пререквизиты модуля</b>	1. Информационные основы профессиональной деятельности
<b>Постреквизиты и кореквизиты модуля</b>	1. Интеллектуальные системы и технологии

## 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Методы и средства проектирования информационных систем и технологий	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>
	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p>

		<p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий</p>

		перечень необходимых ресурсов и временные затраты
ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>З-3 - Характеризовать роль экономических, экологических, социальных ограничений в разработке элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	
ПК-1 - Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств	З-1 - Характеризовать цели и задачи проводимых исследований на всех этапах жизненного цикла программных средств	

		<p>З-2 - Сделать обзор отечественного и зарубежного опыта в области исследования информационных систем и технологий</p> <p>З-3 - Характеризовать методы и средства разработки технической документации</p> <p>У-1 - Применять нормативную документацию на всех этапах жизненного цикла программных средств</p> <p>У-2 - Обобщать результаты научно-исследовательских и проектных работ</p> <p>У-3 - Применять методы анализа научно-технической информации</p> <p>П-1 - Подготовить информационный обзор, технический отчёт, презентацию по результатам проведённых исследований</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность за результат выполнения работ</p> <p>Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ПК-3 - Способен оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности</p>	<p>З-1 - Сформулировать методы планирования проектных работ</p> <p>З-2 - Перечислить стандарты оформления технических заданий на проектирование ИС</p> <p>З-3 - Характеризовать методы концептуального проектирования</p> <p>У-1 - Устанавливать последовательность действий при планировании проектных работ</p> <p>У-2 - Строить схемы причинно-следственных связей при проектировании ИС</p> <p>У-3 - Анализировать предметные области при проектировании ИС</p> <p>П-1 - Выбрать, обосновать и защитить выбранный вариант концептуальной архитектуры ИС</p> <p>П-2 - Разработать техническое задание на проектирование ИС</p>
	<p>ПК-4 - Способен осуществлять выбор платформ и</p>	<p>З-1 - Изложить методы автоматической и автоматизированной проверки</p>

	<p>инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</p>	<p>работоспособности программного обеспечения</p> <p>З-2 - Характеризовать языки, утилиты и среды программирования</p> <p>З-3 - Изложить основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения</p> <p>У-1 - Писать программный код процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования</p> <p>У-2 - Использовать выбранную среду программирования для разработки процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки процедуры проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный сбор и анализ полученных результатов проверки работоспособности программного обеспечения</p>
	<p>ПК-5 - Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем</p>	<p>З-1 - Изложить методики описания и моделирования бизнес-процессов</p> <p>З-2 - Характеризовать средства моделирования бизнес-процессов</p> <p>З-3 - Характеризовать инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации</p> <p>У-1 - Различать особенности моделирования бизнес-процессов</p> <p>У-2 - Анализировать средства моделирования бизнес-процессов организации</p> <p>У-3 - Сравнить системы-аналоги моделирования бизнес-процессов и документацию к ним</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по выбору, обоснованию и защите выбранного варианта концептуальной архитектуры</p>



		информационных и автоматизированных систем
Моделирование систем	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>
	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной</p>

		<p>деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p>

	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, общетехнических и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>З-3 - Характеризовать роль экономических, экологических, социальных ограничений в разработке элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
	<p>ПК-1 - Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств</p>	<p>З-1 - Характеризовать цели и задачи проводимых исследований на всех этапах жизненного цикла программных средств</p> <p>З-2 - Сделать обзор отечественного и зарубежного опыта в области исследования информационных систем и технологий</p>

		<p>З-3 - Характеризовать методы и средства разработки технической документации</p> <p>У-1 - Применять нормативную документацию на всех этапах жизненного цикла программных средств</p> <p>У-2 - Обобщать результаты научно-исследовательских и проектных работ</p> <p>У-3 - Применять методы анализа научно-технической информации</p> <p>П-1 - Подготовить информационный обзор, технический отчёт, презентацию по результатам проведённых исследований</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность за результат выполнения работ</p> <p>Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ПК-3 - Способен оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности</p>	<p>З-1 - Сформулировать методы планирования проектных работ</p> <p>З-2 - Перечислить стандарты оформления технических заданий на проектирование ИС</p> <p>З-3 - Характеризовать методы концептуального проектирования</p> <p>У-1 - Устанавливать последовательность действий при планировании проектных работ</p> <p>У-2 - Строить схемы причинно-следственных связей при проектировании ИС</p> <p>У-3 - Анализировать предметные области при проектировании ИС</p> <p>П-1 - Выбрать, обосновать и защитить выбранный вариант концептуальной архитектуры ИС</p> <p>П-2 - Разработать техническое задание на проектирование ИС</p>
	<p>ПК-5 - Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и</p>	<p>З-1 - Изложить методики описания и моделирования бизнес-процессов</p> <p>З-2 - Характеризовать средства моделирования бизнес-процессов</p>

	автоматизированных систем	<p>З-3 - Характеризовать инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации</p> <p>У-1 - Различать особенности моделирования бизнес-процессов</p> <p>У-2 - Анализировать средства моделирования бизнес-процессов организации</p> <p>У-3 - Сравнить системы-аналоги моделирования бизнес-процессов и документацию к ним</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по выбору, обоснованию и защите выбранного варианта концептуальной архитектуры информационных и автоматизированных систем</p>
Системное программное обеспечение	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>
	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ,</p>

	<p>методы моделирования и математического анализа</p>	<p>используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p>

		<p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p>
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-3 - Описать области фундаментальных, инженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>З-3 - Характеризовать роль экономических, экологических, социальных ограничений в разработке элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и</p>

		<p>проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>
	<p>ПК-1 - Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств</p>	<p>З-1 - Характеризовать цели и задачи проводимых исследований на всех этапах жизненного цикла программных средств</p> <p>З-2 - Сделать обзор отечественного и зарубежного опыта в области исследования информационных систем и технологий</p> <p>З-3 - Характеризовать методы и средства разработки технической документации</p> <p>У-1 - Применять нормативную документацию на всех этапах жизненного цикла программных средств</p> <p>У-2 - Обобщать результаты научно-исследовательских и проектных работ</p> <p>У-3 - Применять методы анализа научно-технической информации</p> <p>П-1 - Подготовить информационный обзор, технический отчет, презентацию по результатам проведенных исследований</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность за результат выполнения работ</p> <p>Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	<p>ПК-3 - Способен оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности</p>	<p>З-1 - Сформулировать методы планирования проектных работ</p> <p>З-2 - Перечислить стандарты оформления технических заданий на проектирование ИС</p> <p>З-3 - Характеризовать методы концептуального проектирования</p> <p>У-1 - Устанавливать последовательность действий при планировании проектных работ</p>



		<p>У-2 - Строить схемы причинно-следственных связей при проектировании ИС</p> <p>У-3 - Анализировать предметные области при проектировании ИС</p> <p>П-1 - Выбрать, обосновать и защитить выбранный вариант концептуальной архитектуры ИС</p> <p>П-2 - Разработать техническое задание на проектирование ИС</p>
	<p>ПК-4 - Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно-аппаратных средств для реализации информационных систем</p>	<p>З-1 - Изложить методы автоматической и автоматизированной проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>З-2 - Характеризовать языки, утилиты и среды программирования</p> <p>З-3 - Изложить основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения</p> <p>У-1 - Писать программный код процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования</p> <p>У-2 - Использовать выбранную среду программирования для разработки процедур проверки работоспособности программного обеспечения на выбранном языке программирования</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт разработки процедуры проверки работоспособности программного обеспечения</p> <p>П-2 - Осуществлять обоснованный сбор и анализ полученных результатов проверки работоспособности программного обеспечения</p>
	<p>ПК-5 - Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем</p>	<p>З-1 - Изложить методики описания и моделирования бизнес-процессов</p> <p>З-2 - Характеризовать средства моделирования бизнес-процессов</p> <p>З-3 - Характеризовать инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации</p>

		<p>У-1 - Различать особенности моделирования бизнес-процессов</p> <p>У-2 - Анализировать средства моделирования бизнес-процессов организации</p> <p>У-3 - Сравнить системы-аналоги моделирования бизнес-процессов и документацию к ним</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по выбору, обоснованию и защите выбранного варианта концептуальной архитектуры информационных и автоматизированных систем</p>
Системотехника и системология	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>	<p>З-1 - Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества</p> <p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-1 - Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p>
	<p>ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>З-1 - Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p>

		<p>У-1 - Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>П-1 - Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p>
	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения</p>

		<p>поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p>
	<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Описать области фундаментальных, общинженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>З-2 - Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>З-3 - Характеризовать роль экономических, экологических, социальных ограничений в разработке элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>У-1 - Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>У-2 - Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>У-3 - Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом</p>

		экономических, экологических, социальных ограничений
	ПК-1 - Способен проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств	<p>З-1 - Характеризовать цели и задачи проводимых исследований на всех этапах жизненного цикла программных средств</p> <p>З-2 - Сделать обзор отечественного и зарубежного опыта в области исследования информационных систем и технологий</p> <p>З-3 - Характеризовать методы и средства разработки технической документации</p> <p>У-1 - Применять нормативную документацию на всех этапах жизненного цикла программных средств</p> <p>У-2 - Обобщать результаты научно-исследовательских и проектных работ</p> <p>У-3 - Применять методы анализа научно-технической информации</p> <p>П-1 - Подготовить информационный обзор, технический отчет, презентацию по результатам проведенных исследований</p> <p>Д-1 - Проявлять ответственность за результат выполнения работ</p> <p>Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
	ПК-3 - Способен оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности	<p>З-1 - Сформулировать методы планирования проектных работ</p> <p>З-2 - Перечислить стандарты оформления технических заданий на проектирование ИС</p> <p>З-3 - Характеризовать методы концептуального проектирования</p> <p>У-1 - Устанавливать последовательность действий при планировании проектных работ</p> <p>У-2 - Строить схемы причинно-следственных связей при проектировании ИС</p> <p>У-3 - Анализировать предметные области при проектировании ИС</p> <p>П-1 - Выбрать, обосновать и защитить выбранный вариант концептуальной архитектуры ИС</p>

		П-2 - Разработать техническое задание на проектирование ИС
	ПК-5 - Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	<p>З-1 - Изложить методики описания и моделирования бизнес-процессов</p> <p>З-2 - Характеризовать средства моделирования бизнес-процессов</p> <p>З-3 - Характеризовать инструменты и методы моделирования бизнес-процессов организации</p> <p>У-1 - Различать особенности моделирования бизнес-процессов</p> <p>У-2 - Анализировать средства моделирования бизнес-процессов организации</p> <p>У-3 - Сравнивать системы-аналоги моделирования бизнес-процессов и документацию к ним</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по выбору, обоснованию и защите выбранного варианта концептуальной архитектуры информационных и автоматизированных систем</p>

### 1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы и средства проектирования**  
**информационных систем и технологий**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Аверьянова Анна Николаевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	технической физики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический**

Протокол № 10 от 11.06.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Аверьянова Анна Николаевна, Старший преподаватель, технической физики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Методологические аспекты проектирования ИС	Понятия проекта и проектирования ИС. Объекты и субъекты проектирования. Понятие технологии проектирования. Требования, предъявляемые к технологии проектирования. Классификация технологий, методов и средств проектирования ИС. Понятие технологического процесса проектирования. Общие принципы проектирования ИС
2	Методы моделирования систем	Общая классификация. Методы направленные на активизацию интуиции и опыта специалистов(МАИС). Мозговой штурм, коллективная генерация идей, сценарии. Методы групповых дискуссий (Балинтова сессия, 635, метаплан, за-против, Дельбека, метод ролей, блочные методы, дискуссия с разделением интеллектуальных функций). Методы структуризации (дерево целей, дерево проблем, STEP, SWOT, портфельный анализ). Методы экспертных оценок (алгоритм организации опросов, методы согласования оценок, повышение согласованности методом Дельфи). Методы принятия решений в условиях неопределенности. Морфологические методы (систематического покрытия поля, отрицания и конструирования, метод морфологического ящика). Методы формализованного представления систем (МФПС). Аналитические методы. Статистические методы, теоретико-множественные методы. Логические методы или математическая логика, графические представления. Лингвистические и семиотические методы.



3	Archimate	TOGAF и ArchiMate. Компоненты . Описание методологии. Отличия от других методов проектирования и моделирования систем. Уровни элементов модели. Свойства и основные понятия языка. Отношения. Элементы слоя приложений. Моделирование архитектуры приложений и данных. Элементы бизнес-слоя. Моделирование бизнес-архитектуры. Элементы технологического слоя. Моделирование технологической архитектуры.
4	UML	Методы моделирования информационной системы. Функционально-ориентированный и объектно-ориентированный подходы. Комбинированный подход. Язык моделирования UML2. Диаграммы UML2. Моделирование информационных систем средствами Rational Software Architect. Стандарт функционального моделирования IDEF. Диаграммы IDEF0, DFD, IDEF3, IDEF1X. Моделирование функциональной структуры информационных систем с использованием CASE-средства BP WIN. Моделирование данных ИС с использованием ER WIN. Имитационное моделирование как инструмент оценки качества модели ИС.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности  Технология самостоятельной работы	ПК-3 - Способен оценивать и следить за выполнением концептуального, функционального и логического проектирования систем малого и среднего масштаба и сложности	П-1 - Выбрать, обосновать и защитить выбранный вариант концептуальной архитектуры ИС

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Методы и средства проектирования информационных систем и технологий

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Носова, , Л. С.; Case-технологии и язык UML : учебно-методическое пособие.; Южно-Уральский институт управления и экономики, Ай Пи Эр Медиа, Челябинск, Саратов; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/81479.html> (Электронное издание)

2. Бабич, А. В.; Введение в UML : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/94847.html> (Электронное издание)
3. Леоненков, А. В.; Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/97554.html> (Электронное издание)
4. Иванова, О. Г.; Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Основы UML : учебное пособие.; Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, Тамбов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/115768.html> (Электронное издание)
5. Скворцов, В. И.; Технологические основы использования системы ARIS Toolset 7.0 : практическое пособие.; Диалог-МИФИ, Москва; 2006; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89397> (Электронное издание)

### **Печатные издания**

1. Фаулер, М., Петухов, А., Кобрин, К., Буч, Г., Джекобсон, А., Рамбо, Д.; UML. Основы : краткое руководство по стандартному языку объектного моделирования.; Символ, Санкт-Петербург; 2008 (1 экз.)
2. Ларман, К., Шелестов, А. Ю.; Применение UML 2.0 и шаблонов проектирования. Введение в объектно-ориентированный анализ, проектирование и итеративную разработку : [практ. руководство].; Вильямс, Москва [и др.]; 2009 (1 экз.)
3. Кватрани, Кватрани Т., Палистрант, Палистрант Д., Буч, Буч Г., Легостаев, И.; Визуальное моделирование с помощью IBM Rational Software Architect и UML; КУДИЦ-ПРЕСС, Москва; 2007 (15 экз.)
4. Буч, Буч Г., Якобсон, Якобсон А., Рамбо, Рамбо Д., Вахитов, А., Солнышков, Д.; UML; Питер, Москва ; СПб. ; Нижний Новгород [и др.]; 2006 (3 экз.)
5. Шеер, А.-В., Рыбьянец, А. А.; ARIS - моделирование бизнес-процессов; Вильямс, Москва [и др.]; 2009 (1 экз.)
6. Шеер, А.-В., Рыбьянец, А. А.; ARIS-моделирование бизнес-процессов; Вильямс, Москва ; Санкт-Петербург ; Киев; 2009 (2 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

- 1) Электронно-библиотечная система <http://e.lanbook.com/>
- 2) Портал информационно-образовательных ресурсов <http://study.ustu.ru>
- 3) Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>
- 4) Образовательный портал <http://www.intuit.ru>
- 5) Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

\* <http://www.yandex.ru>

\* <http://google.ru>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Методы и средства проектирования информационных систем и технологий

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Не требуется
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Персональные компьютеры по количеству обучающихся Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	CA ERwin Data Modeler Standard Edition r9.5 Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES Kaspersky Anti-Virus 2014

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Моделирование систем**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Шершнев Виктор Николаевич	кандидат физико- математических наук, доцент	доцент	технической физики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический**

Протокол № 10 от 11.06.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Шершнев Виктор Николаевич, доцент, технической физики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение в модели организационно-технических систем (ОТС) и исследование операций (ИО).	1.1 Задачи исследования операций и прикладной системный анализ. 1.2 Этапы исследования операций. Организационно-технические системы. Операционные модели. Классификация задач исследования операций. Примеры моделей. 1.3 Критерии эффективности и задача поиска оптимальной стратегии в детерминированных, вероятностных и неопределенных задачах.
P2	Вероятностные модели ИО.	2.1 Случайные величины и случайные процессы 2.1.1 Случайные величины. Функции распределения случайных величин. Моменты случайных величин. Модели распределений случайных величин (равномерное, биномиальное, пуассоновское, нормальное). Центральная предельная теорема. 2.1.2 Способы описания случайных процессов. Марковские системы и процессы. Уравнения Колмогорова. Стационарное решение уравнений Колмогорова. Примеры марковских случайных процессов. 2.1.3 Потoki событий. Определение потока событий. Простейший (пуассоновский) поток. Отсутствие последствия

		<p>в пуассоновском потоке. Потоки Эрланга и их вероятностные характеристики</p> <p>2.1.4 Модели управления запасами</p> <p>2.2 Вычислительный эксперимент и метод Монте-Карло</p> <p>2.2.1 Принципы организации вычислительного эксперимента (на примере вычисления интеграла методом Монте-Карло). Оценки точности.</p> <p>2.2.2 Методы генерации случайных чисел с заданным распределением (метод обратной функции, методы генерации случайных чисел с нормальным распределением).</p>
Р3	<p>Модели систем массового обслуживания (СМО).</p>	<p>3.1 Марковские СМО</p> <p>3.1.1 Постановка задачи исследования СМО. Примеры и классификация СМО. Разновидности дисциплины очередей и обслуживания. Критерии качества работы СМО. Марковские СМО. Описание состояния системы, уравнения Колмогорова, стационарное решение.</p> <p>3.1.2 Преобразование Лапласа и его свойства. Теорема о свертке. Распределение Эрланга.</p> <p>3.1.3 Операционные характеристики классической СМО (среднее число заявок в системе и очереди, среднее время в системе и очереди, функции распределения для времени в системе и очереди).</p> <p>3.1.4 Операционные характеристики для систем <math>M/M/1/\square</math>, <math>M/M/n/0</math>, <math>M/M/1/m</math>.</p>
Р4	<p>Неопределенные модели ИО.</p>	<p>4.1 Введение в теорию игр</p> <p>Элементарная теория принятия решений. Модель конфликта. Классификация игр. Игры в нормальной и развернутой форме. Антагонистические игры и игры с не противоположными интересами. Бескоалиционные и коалиционные игры. Игры с полной и неполной информацией.</p> <p>4.2 Модели матричных антагонистических игр</p> <p>4.2.1 Матричная игра двух лиц с нулевой суммой. Седловая точка. Цена игры. Смешанные стратегии. Ожидаемый выигрыш. Гарантированный результат в смешанных стратегиях.</p> <p>4.3 Игры с не противоположными интересами</p> <p>4.3.1 Модели игр с не противоположными интересами. Основные отличия от игр с нулевой суммой. Изолированное и кооперативное поведение. Роль информированности игроков.</p> <p>4.3.2 Некооперативные игры. Принцип доминирования. Равновесие в доминирующих стратегиях. Принцип максимина. Оптимальность по Парето. Модель Равновесие по Нэшу.</p>

		<p>4.4 Игры с лидерством, коалициями и угрозами</p> <p>4.4.1 Игры с иерархической структурой. Модели иерархических игр. Игры двух лиц с лидером. Равновесие по Штакельбергу. Теорема существования равновесия по Штакельбергу. Борьба за лидерство. Принцип обобщенного гарантированного результата.</p> <p>4.4.2 Понятие угрозы. Сценарий угроз. Равновесие на основе угроз в биматричных играх. Теорема существования равновесия на основе угроз и его свойства.</p> <p>4.4.3 Коалиционные игры. Стратегии предостережения. Множество дележей и <math>\square</math>-ядро. Стабильные соглашения. Сильное равновесие.</p>
<b>P5</b>	Многокритериальные модели.	<p>5.1 Постановка задачи векторной оптимизации.</p> <p>Эффективное решение и множество допустимых решений и пространство критериев. Множество Парето.</p> <p>5.2 Взвешенная сумма. Способы выбора приоритетов критерия. Метод идеальной точки. Метод уступок. Теорема о линейной свертке (определение).</p>

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	проектная деятельность профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология проектного образования	ПК-5 - Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	У-2 - Анализировать средства моделирования бизнес-процессов организации П-1 - Разрабатывать рекомендации по выбору, обоснованию и защите выбранного варианта концептуальной архитектуры информационных и автоматизированных систем

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Моделирование систем

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Гусева, Е. Н.; Имитационное моделирование экономических процессов в среде Arena : учебно-методическое пособие.; ФЛИНТА, Москва; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83541> (Электронное издание)
2. Снетков, Н. Н.; Имитационное моделирование экономических процессов: учебно-практическое пособие : учебное пособие.; Евразийский открытый институт, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90359> (Электронное издание)
3. Шмелев, В. А.; Имитационное моделирование в контексте управленческого прогнозирования : монография.; Лаборатория книги, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=96580> (Электронное издание)
4. Салмина, Н. Ю.; Имитационное моделирование : учебное пособие.; Эль Контент, Томск; 2012; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208690> (Электронное издание)
5. Альсова, О. К.; Имитационное моделирование систем в среде ExtendSim : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574615> (Электронное издание)
6. Бурьков, Д. В.; Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем : учебное пособие.; Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Таганрог; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612169> (Электронное издание)
7. ; Руководство по выполнению курсовой работы по Р85 дисциплине «Имитационное моделирование» : учебное пособие.; Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612404> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Советов, Б.Я.; Моделирование систем: учеб. для бакалавров вузов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычисл. техника" и "Информ. системы"/ Б.Я. Советов, С. А. Яковлев; С.-Петербург. гос. электротехн. ун-т : учеб. для бакалавров вузов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычисл. техника" и "Информ. системы".; Юрайт, Москва; 2012 (2 экз.)
2. Советов, Б.Я.; Моделирование систем. Практикум : учеб. пособие для бакалавров вузов, обучающихся по направлениям "Информатика и вычисл. техника" и "Информ. системы".; Юрайт, Москва; 2012 (1 экз.)
3. Советов, Б. Я., Яковлев, С. А.; Моделирование систем : Практикум : Учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям подгот. дипломир. специалистов "Информатика и вычисл. техника" и "Информ. системы".; Высшая школа, Москва; 2003 (55 экз.)
4. Ларичев, О. И.; Теория и методы принятия решений, а также Хроника событий в Волшебных странах : [учебник для вузов].; Физматкнига, Москва; 2006 (2 экз.)
5. Шапкин, А. С., Мазаева, Н. П.; Математические методы и модели исследования операций : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 061800 "Мат. методы в экономике".; Дашков и К°, Москва; 2007 (1 экз.)



6. Есипов, Б. А.; Методы исследования операций : учеб. пособие.; Лань, Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар; 2010 (5 экз.)

7. Петровский, А. Б.; Теория принятия решений : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Автоматизир. системы обработки информации и упр." направления подгот. "Информатика и вычисл. техника".; Академия, Москва; 2009 (5 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

### **3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Моделирование систем**

#### **Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением**

Таблица 3.1

<b>№ п/п</b>	<b>Виды занятий</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Перечень лицензионного программного обеспечения</b>
1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p>
--	--	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Системное программное обеспечение**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Кулемин Александр Николаевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавателе ль	Кафедра технической физики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический**

Протокол № 10 от 11.06.2021 г.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Кулемин Александр Николаевич, Старший преподаватель, технической физики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Основные понятия системного программного обеспечения.	Системное программное обеспечение, его структура. Программное, языковое и информационное обеспечение специального про-граммного обеспечения.
P2	Ключевые черты парадигм.	Парадигмы программирования. Процедурная, логическая, струк-турная, объектно-ориентированная, средо-ориентированная и др.
P3	Подходы к разработке системного программного обеспечения.	Методы структурного проектирования, пошаговой детализации, модульности и нисходящего проектирования. Понятие среды. Тех-нология решения задач в этой парадигме. Типы сред и их общая характеристика. Классы задач, решаемые этим стилем. Инноваци-онный характер типа сред, их характер.
P4	Операционные системы.	Основные понятия и назначение. Классификация операционных систем принципы их использования. Операционная система как первичная среда. Способ хранения информации, единицы информации, внешний вид, поведение (система команд). Пример MS DOS и MS Windows, Linux. Требования к аппаратному обеспечению. Понятие открытого и закрытого системного программного обеспечения, их роль.
P5	Инструментальные среды с учетом инновационного их характера.	Основные инструментальные средства, применяемые в практике работы на ЭВМ и их назначение. Учет инновационного характера инструментальных сред при их

		проектирование и использовании с целью получения добавленной стоимости. Систем качества на примере МММІ.
<b>Р6</b>	Глобальная информационная сеть Internet.	Конус развития глобальной сети. Основные протоколы. Переход от парадигмы клиент-сервер к парадигме клиент-облако. Особенности облачной технологии, структура и роль в развитие системного про-граммного обеспечения. Роль сервисов. Программные средства разработки порталов и сервисов.
<b>Р7</b>	Среды управления проектами и процессами.	Понятие проекта, задачи, ресурса. Академическое знание и мето-дологии, положенные в основу сред управления проектами: си-стемный анализ, сетевое планирование, функционально-стоимостной анализ. Техника планирования проекта и способы управления ходом реализации проекта в MS Project. Процесс, способы управления ходом реализации процесса в BPWin.
<b>Р8</b>	Системная динамика.	Динамический характер моделей как основы системного про-граммного обеспечения. Основные понятия. Этапы: выявление про-блемы и гипотезы для ее разрешения, референтная модель, модель обратных связей, модель сток исток. Типовые архетипы. Реализа-ция в среде Vensim.

### 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональн ое воспитание	целенаправленна я работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональн ой деятельности	ПК-4 - Способен осуществлять выбор платформ и инструментальных программно- аппаратных средств для реализации информационных систем	З-3 - Изложить основные методы измерения и оценки характеристик программного обеспечения П-2 - Осуществлять обоснованный сбор и анализ полученных результатов проверки работоспособност и программного обеспечения

### 1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## 2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Системное программное обеспечение

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Михеев, А. Г.; Процессное управление на свободном программном обеспечении; Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429045> (Электронное издание)
2. Бирюков, А. Н.; Процессы управления информационными технологиями : учебное пособие.; Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, Москва, Саратов; 2020; <http://www.iprbookshop.ru/89467.html> (Электронное издание)

#### Печатные издания

1. Эккель, Б.; Философия Java : [пер. с англ.]; Питер, Санкт-Петербург [и др.]; 2009 (67 экз.)
2. Фигурнов, В. Э.; IBM PC для пользователя. Краткий курс; ИНФРА-М, Москва; 2003 (5 экз.)

### Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

#### Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <http://google.ru/> - свободный доступ;
- <http://www.intuit.ru/> - образовательный портал, свободный доступ;
- <http://ocw.mit.edu/> - образовательный портал, свободный доступ;
- <http://www.w3wschools.com/> - образовательный портал, свободный доступ;
- <http://citforum.ru/> - Центр информационных технологий, свободный доступ;
- <http://lib.urfu.ru> - Зональная научная библиотека УрФУ.

## 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Системное программное обеспечение

#### Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
-------	--------------	---	---

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p>
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p> <p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Системотехника и системология**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия Имя Отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
1	Гольдштейн Сергей Людвигович	доктор технических наук	Профессор	технической физики

**Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический**

Протокол № 10 от 11.06.2021 г.



# 1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Гольдштейн Сергей Людвигович, Профессор, технической физики

## 1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
  - Базовый уровень

*\*Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

*Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.*

## 1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Введение	Основные понятия и принципы системотехники
P2	Стратегия проектирования сложного объекта	Системное проектирование, внутреннее проектирование. Стадии и этапы проектирования. Процесс и продукт проектирования. Требования к системным проектировщикам.
P3	Стратегия моделирования сложного объекта	Полуформализованное моделирование: концептуальное, системное, системно-структурное, структурное, структурно-функциональное, структурно-технологическое, алгоритмическое, информационное, кортежное. Математическое моделирование: статика, динамика, критерии качества.
P4	Стратегия выделения сложного объекта в бизнесе	Система целеполагания. Образы рынка и бизнеса. Научно-практическая структура в бизнесе. Алгоритмы разрешения проблемных ситуаций в научно-практической структуре.

## 1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональн	целенаправленна	Технология	ПК-1 - Способен	У-3 - Применять

ое воспитание	я работа с информацией для использования в практических целях	формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности  Тренинг диагностического мышления	проводить исследования на всех этапах жизненного цикла программных средств	методы анализа научно-технической информации  Д-2 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы
---------------	---	---	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

## **2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Системотехника и системология**

#### **Электронные ресурсы (издания)**

1. Остервальдер, А., А., Кульнева, М., Савина, М.; Построение бизнес-моделей: настольная книга стратега и новатора : практическое пособие.; Альпина Паблишер, Москва; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229875> (Электронное издание)
2. ; Инвестиционный инжиниринг : учебное пособие.; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), Нижний Новгород; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427298> (Электронное издание)

#### **Печатные издания**

1. Остервальдер, А., Кульнева, М., Смит, А.; Построение бизнес-моделей. Настольная книга стратега и новатора; Альпина Паблишер, Москва; 2012 (2 экз.)
2. Батоврин, В. К.; Системная и программная инженерия. Словарь-справочник : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 230200 "Информ. системы".; ДМК Пресс, Москва; 2010 (1 экз.)

### **Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы**

#### **Материалы для лиц с ОВЗ**

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Интернет, поисковые системы РФ, США.
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека

Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>

3. Список библиотек, доступных в Интернет и входящих в проект «Либнет»

Режим доступа: <http://www.valley.ru/-nicr/listrum.htm>

4. Российская национальная библиотека

Режим доступа: <http://www.rsl.ru>

5. Публичная электронная библиотека

Режим доступа: <http://www.gpntb.ru>

6. Библиотека нормативно-технической литературы

Режим доступа: <http://www.tehlit.ru>

7. Электронная библиотека нормативно-технической документации

Режим доступа: <http://www.technormativ.ru>

8. Библиотека В. Г. Белинского

Режим доступа: <http://book.uraic.ru>

9. База и Генератор Образовательных Ресурсов

Режим доступа <http://bigor.bmstu.ru/>

### 3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Системотехника и системология

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Microsoft Windows 8.1 Pro 64-bit RUS OLP NL Acdmc</p>
--	--	--	--