

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
1163137	Системная инженерия

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Системный анализ и управление 2. Системный анализ и управление	Код ОП 1. 27.03.03/33.01 2. 27.03.03/33.02
Направление подготовки 1. Системный анализ и управление	Код направления и уровня подготовки 1. 27.03.03

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Берестова Светлана Александровна	доктор физико-математических наук, доцент	Профессор	Учебно-научный центр системной инженерии
2	Красиков Иван Игоревич	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Учебно-научный центр системной инженерии
3	Кулемин Александр Николаевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Учебно-научный центр системной инженерии
4	Репринцев Павел Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Учебно-научный центр системной инженерии
5	Репринцева Наталья Евгеньевна	без ученой степени, без ученого звания	Преподаватель	Учебно-научный центр системной инженерии
6	Шишкин Роман Михайлович	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Учебно-научный центр системной инженерии
7	Шолина Ирина Ивановна	без ученой степени, без ученого звания	Директор	Уральский региональный центр новых информационных технологий

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Системная инженерия**

1.1. Аннотация содержания модуля

Целью изучения модуля “Системная инженерия” является освоение студентами навыков инженерной деятельности: формирование основ производственной культуры, производственно-технологических компетенций, творческих умений для решения инженерных задач и способности мыслить в технико-технологическом и междисциплинарном контексте. А математические основы управления играют фундаментальную роль в инженерии и менеджменте и критически необходимы успешному специалисту для решения реальных задач. Модуль нацелен на формирование компетенций системного аналитика.

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	Инженерная этика и профессиональная ответственность	3
2	Основы математического моделирования	3
3	Анализ инженерных данных	3
4	Техническая эстетика и дизайн	3
5	Основы системной инженерии	3
6	Методы инженерных исследований и проектирования	3
7	Психология творчества (дизайн-мышление)	3
8	Системная динамика устойчивого развития	3
9	Имитационное моделирование	3
ИТОГО по модулю:		27

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

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

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Анализ инженерных данных	УК-9 - Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач	<p>З-1 - Описать алгоритмы работы разных поисковых систем и особенности составления запросов при поиске информации в сети Интернет и базах данных</p> <p>З-2 - Объяснить принципы создания информации в цифровой форме и ее использование в информационных процессах</p> <p>З-3 - Характеризовать принципы, основные типы, архитектуры, возможности и сферы применения вычислительных систем, операционных систем и компьютерных сетей</p> <p>У-2 - Выбирать конфигурацию вычислительной системы, операционную систему, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных для обработки, передачи и хранения информации в цифровой форме</p>
	ПК-2 - Способен описывать функциональные особенности в соответствии с проектной документацией и сопровождать внедрение технической системы в работу	<p>З-2 - Перечислить ГОСТы, ТУ ЕСКД, содержащие требования по внедрению технической системы в работу</p> <p>У-1 - Осуществлять анализ функциональных особенностей технической системы на соответствие требованиям ЕСКД, ТУ и ГОСТам</p> <p>У-2 - Осуществлять анализ описаний технической системы (функциональные особенности и документация по внедрению) и определять их соответствие требованиям системной инженерии</p> <p>П-4 - Осуществлять мониторинг характеристик, разрабатываемых и эксплуатируемых технических систем и формировать аналитическую информацию на основе собранных данных</p>

		Д-1 - Демонстрировать аналитическое и критическое мышление
	ПК-6 - Способен осуществлять проектирование систем в области профессиональной деятельности	З-2 - Сделать обзор стандартов и технических условий, содержащих описание контрольных операций для организации процессов разработки и производства инженерной продукции У-1 - Анализировать и систематизировать контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции с целью внедрения в них стандартов и технических условий П-2 - Документировать процесс внедрения стандартов и ТУ в контрольные операции
	ПК-9 - Способен формулировать задачи в области управления технических систем, обосновывать варианты решения профессиональных задач	З-1 - Изложить методологические принципы системной инженерии и управления жизненным циклом изделия, подходы к созданию технических систем У-1 - Анализировать и систематизировать информацию для формулировки задач в области управления технических систем и обоснования вариантов решения профессиональных задач П-1 - Формулировать задачи по созданию систем управления (технических систем), используя нормативную документацию
Имитационное моделирование	ПК-6 - Способен осуществлять проектирование систем в области профессиональной деятельности	З-1 - Изложить подходы к управлению качеством в части осуществления контрольных операций для организации процессов разработки и производства инженерной продукции У-1 - Анализировать и систематизировать контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции с целью внедрения в них стандартов и технических условий П-1 - Разработать модель процесса внедрения стандартов и технических условий в контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции
	ПК-9 - Способен формулировать задачи в области управления	З-1 - Изложить методологические принципы системной инженерии и управления

	<p>технических систем, обосновывать варианты решения профессиональных задач</p>	<p>жизненным циклом изделия, подходы к созданию технических систем</p> <p>З-2 - Перечислить нормативную документацию (ГОСТы, ТУ, ЕСКД), применяемую в области управления технических систем</p> <p>У-1 - Анализировать и систематизировать информацию для формулировки задач в области управления технических систем и обоснования вариантов решения профессиональных задач</p> <p>П-1 - Формулировать задачи по созданию систем управления (технических систем), используя нормативную документацию</p> <p>П-2 - Предлагать обоснованные варианты решения профессиональных задач при заданных условиях (в рамках поставленного для коллектива задания), применяя инструментарий ситуационного и математического моделирования, теории вероятности и математической статистики, анализа данных</p>
<p>Инженерная этика и профессиональная ответственность</p>	<p>УК-3 - Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>З-1 - Излагать основные принципы и способы эффективной профессиональной коммуникации в группе или команде</p> <p>У-1 - Определять свою роль в процессе принятия групповых или командных решений с учетом собственных личностных ресурсов и ресурсов участников команды</p> <p>П-1 - В процессе принятия командного решения выполнять предписанные командные роли и осуществлять продуктивное взаимодействие с участниками команды с учетом особенностей их поведения и интересов</p> <p>Д-2 - Демонстрировать развитую речь, умение слушать и убеждать</p>
	<p>УК-5 - Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом</p>	<p>З-2 - Описывать различные подходы к оценке общественно-значимых событий на основе философских знаний</p> <p>З-5 - Определять особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное</p>

	<p>и философском контекстах</p>	<p>обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении</p> <p>З-7 - Раскрыть ключевые смыслы, ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, суть «системной модели мировоззрения», сложившейся внутри российской цивилизации и отражающей ее многонациональный и многоконфессиональный характер</p> <p>У-2 - Формулировать аргументы для защиты своей позиции по актуальным социокультурным проблемам на основе анализа и оценки различных подходов и точек зрения</p> <p>У-6 - Анализировать и осознанно определять свою гражданскую позицию и морально-нравственные ориентиры личностного развития в русле фундаментальных ценностных принципов российской культуры и уважительного отношения к историческому наследию и социокультурным традициям</p> <p>У-7 - Анализировать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед российской цивилизацией и ее государственностью в современный период и выявлять перспективные направления ее развития</p> <p>П-2 - Иметь опыт обоснования и аргументированного обсуждения проблем мировой и отечественной истории, актуальных проблем современности в историческом контексте с учетом многообразия систем социокультурных ценностей</p> <p>П-4 - Иметь опыт ведения научной дискуссии по резонансным и суггестивным проблемам на принципах академической этики, исследовательской свободы и взаимного уважения, опираясь на метод критического мышления, собственную</p>
--	---------------------------------	---

		<p>гражданскую и политическую позицию и независимые суждения</p> <p>П-5 - Составить описание ключевых сценариев перспективного развития российской цивилизации и ее государственности, опираясь на исследования ключевых смыслов, этических и мировоззренческих доктрин, сложившихся внутри нее, и учитывая наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы</p> <p>Д-1 - Демонстрировать социальную ответственность и толерантное мышление</p> <p>Д-2 - Демонстрировать развитое чувство гражданственности и патриотизма, самостоятельность в суждениях с позиций критического мышления</p>
	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p> <p>Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p>
	<p>ПК-6 - Способен осуществлять проектирование систем в области</p>	<p>У-1 - Анализировать и систематизировать контрольные операции для организации процессов разработки и производства</p>

	<p>профессиональной деятельности</p>	<p>инженерной продукции с целью внедрения в них стандартов и технических условий</p> <p>П-2 - Документировать процесс внедрения стандартов и ТУ в контрольные операции</p>
<p>Методы инженерных исследований и проектирования</p>	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p> <p>Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p>
	<p>ПК-1 - Способен организовать малые рабочие группы для выявления функциональных особенностей разрабатываемой технической системы</p>	<p>З-3 - Описывать факторы групповой эффективности и организационно-психологические аспекты воздействия на участников рабочей группы</p> <p>З-5 - Описывать порядок подготовки и формы представления результатов работы малой рабочей группы</p> <p>У-2 - Осуществлять анализ разработок группы и требований нормативной документации (ЕСКД, ГОСТы по разработке технических систем) с целью устранения несоответствий и правильного документирования</p>

		<p>У-4 - Оценивать влияние различных факторов групповой эффективности на взаимодействие участников малой группы для оптимизации результатов групповой деятельности</p> <p>П-3 - Разрабатывать документацию в части функциональных особенностей технических систем в соответствии с требованиями ЕСКД и ГОСТами</p> <p>Д-1 - Эффективно работать самостоятельно и в коллективе (в т.ч. в команде)</p>
Основы математического моделирования	<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>Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>
	<p>ПК-6 - Способен осуществлять проектирование систем в области профессиональной деятельности</p>	<p>З-2 - Сделать обзор стандартов и технических условий, содержащих описание контрольных операций для организации процессов разработки и производства инженерной продукции</p>

		<p>У-1 - Анализировать и систематизировать контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции с целью внедрения в них стандартов и технических условий</p> <p>П-1 - Разработать модель процесса внедрения стандартов и технических условий в контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции</p> <p>П-2 - Документировать процесс внедрения стандартов и ТУ в контрольные операции</p>
<p>Основы системной инженерии</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>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>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>

	<p>ПК-2 - Способен описывать функциональные особенности в соответствии с проектной документацией и сопровождать внедрение технической системы в работу</p>	<p>З-2 - Перечислить ГОСТы, ТУ ЕСКД, содержащие требования по внедрению технической системы в работу</p> <p>У-1 - Осуществлять анализ функциональных особенностей технической системы на соответствие требованиям ЕСКД, ТУ и ГОСТам</p> <p>У-2 - Осуществлять анализ описаний технической системы (функциональные особенности и документация по внедрению) и определять их соответствие требованиям системной инженерии</p> <p>П-1 - Выявить и формализовать (сформулировать) функциональные особенности технической системы с использованием нотаций системной инженерии</p> <p>П-3 - Предлагать способы внедрения технической системы в работу в соответствии с требованиями проектной документации</p> <p>П-4 - Осуществлять мониторинг характеристик, разрабатываемых и эксплуатируемых технических систем и формировать аналитическую информацию на основе собранных данных</p> <p>Д-1 - Демонстрировать аналитическое и критическое мышление</p>
	<p>ПК-3 - Способен выявлять и сопровождать требования и технические задания на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности</p>	<p>З-2 - Сформулировать принципы разработки и структуру технических заданий на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности</p> <p>У-1 - Выявлять требования на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности с использованием инструментария</p> <p>П-1 - Разрабатывать технические задания на модернизацию технических систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности с учетом требований ЕСКД</p> <p>Д-1 - Демонстрировать эффективную работу (успевать в срок, делать работу в</p>

		запланированном объеме) самостоятельно и в команде
	ПК-4 - Способен анализировать и формировать отчетную документацию о лучших российских и международных практиках по разработке и внедрению АСУП	<p>З-4 - Описывать возможности применения методов и инструментов системологии, системного анализа и системной инженерии для анализа и систематизации информации в области автоматизированных систем управления</p> <p>У-1 - Осуществлять анализ и систематизацию информации в области автоматизированных систем управления (АСУ) с использованием методов и инструментов системологии, системного анализа и системной инженерии.</p> <p>П-1 - Разрабатывать методики проведения исследований лучших российских и международных практик по разработке и внедрению АСУП</p> <p>Д-1 - Проявлять умения управлять собой (мотивацией, вниманием, сосредоточенностью) при выполнении поисково-аналитических работ</p>
	ПК-5 - Способен создавать рабочую документацию в соответствии с жизненным циклом изделия или процесса согласно нормативной базе	<p>З-2 - Описывать применимость подходов, методов и инструментария системной инженерии к созданию рабочей документации на изделие или процесс</p> <p>У-2 - Обосновать выбор программного обеспечения (PLM решения) для создания рабочей документации на изделие или процесс с учетом его технических возможностей</p> <p>П-1 - Разрабатывать рабочую документацию на конкретное изделие или процесс в соответствии с жизненным циклом, применяя подходы, методы и инструментарий системной инженерии и соответствующее программное обеспечение (PLM решения)</p> <p>Д-1 - Проявлять критическое мышление и аналитические способности</p>
	ПК-6 - Способен осуществлять проектирование систем в области	З-2 - Сделать обзор стандартов и технических условий, содержащих описание контрольных операций для организации

	<p>профессиональной деятельности</p>	<p>процессов разработки и производства инженерной продукции</p> <p>У-1 - Анализировать и систематизировать контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции с целью внедрения в них стандартов и технических условий</p> <p>П-1 - Разработать модель процесса внедрения стандартов и технических условий в контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции</p>
	<p>ПК-9 - Способен формулировать задачи в области управления технических систем, обосновывать варианты решения профессиональных задач</p>	<p>З-1 - Изложить методологические принципы системной инженерии и управления жизненным циклом изделия, подходы к созданию технических систем</p> <p>У-1 - Анализировать и систематизировать информацию для формулировки задач в области управления технических систем и обоснования вариантов решения профессиональных задач</p> <p>П-2 - Предлагать обоснованные варианты решения профессиональных задач при заданных условиях (в рамках поставленного для коллектива задания), применяя инструментарий ситуационного и математического моделирования, теории вероятности и математической статистики, анализа данных</p>
<p>Психология творчества (дизайн-мышление)</p>	<p>УК-5 - Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>З-1 - Объяснять социально-исторические, этические и философские аспекты разных культур</p> <p>З-2 - Описывать различные подходы к оценке общественно-значимых событий на основе философских знаний</p> <p>У-2 - Формулировать аргументы для защиты своей позиции по актуальным социокультурным проблемам на основе анализа и оценки различных подходов и точек зрения</p> <p>П-2 - Иметь опыт обоснования и аргументированного обсуждения проблем мировой и отечественной истории, актуальных проблем современности в историческом контексте с учетом</p>

		<p>многообразия систем социокультурных ценностей</p> <p>Д-1 - Демонстрировать социальную ответственность и толерантное мышление</p>
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>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>Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>
ПК-6 - Способен осуществлять проектирование систем в области профессиональной деятельности		<p>З-1 - Изложить подходы к управлению качеством в части осуществления контрольных операций для организации процессов разработки и производства инженерной продукции</p> <p>З-2 - Сделать обзор стандартов и технических условий, содержащих описание контрольных операций для организации процессов разработки и производства инженерной продукции</p> <p>У-1 - Анализировать и систематизировать контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции с целью внедрения в них стандартов и технических условий</p> <p>П-1 - Разработать модель процесса внедрения стандартов и технических условий в контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции</p> <p>П-2 - Документировать процесс внедрения стандартов и ТУ в контрольные операции</p>
ПК-9 - Способен формулировать задачи в области управления технических систем, обосновывать варианты		<p>З-1 - Изложить методологические принципы системной инженерии и управления жизненным циклом изделия, подходы к созданию технических систем</p>

	решения профессиональных задач	<p>У-1 - Анализировать и систематизировать информацию для формулировки задач в области управления технических систем и обоснования вариантов решения профессиональных задач</p> <p>П-1 - Формулировать задачи по созданию систем управления (технических систем), используя нормативную документацию</p>
Системная динамика устойчивого развития	<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, 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>П-1 - Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>
	<p>ПК-4 - Способен анализировать и формировать отчетную документацию о лучших российских и международных практиках по разработке и внедрению АСУП</p>	<p>З-1 - Изложить принципы кибернетики и их применимости в киберфизических системах и АСУП. З-4 - Описывать возможности применения методов и инструментов системологии, системного анализа и системной инженерии для анализа и систематизации информации в области автоматизированных систем управления</p>

		<p>З-3 - Сделать обзор лучших российских и международных практик по разработке и внедрению АСУП</p> <p>У-1 - Осуществлять анализ и систематизацию информации в области автоматизированных систем управления (АСУ) с использованием методов и инструментов системологии, системного анализа и системной инженерии.</p> <p>П-2 - Осуществлять исследования лучших практик в области АСУП и формировать аналитические отчеты (отчетную документацию)</p> <p>Д-1 - Проявлять умения управлять собой (мотивацией, вниманием, сосредоточенностью) при выполнении поисково-аналитических работ</p>
	<p>ПК-6 - Способен осуществлять проектирование систем в области профессиональной деятельности</p>	<p>З-1 - Изложить подходы к управлению качеством в части осуществления контрольных операций для организации процессов разработки и производства инженерной продукции</p> <p>П-1 - Разработать модель процесса внедрения стандартов и технических условий в контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции</p>
	<p>ПК-9 - Способен формулировать задачи в области управления технических систем, обосновывать варианты решения профессиональных задач</p>	<p>З-2 - Перечислить нормативную документацию (ГОСТы, ТУ, ЕСКД), применяемую в области управления технических систем</p> <p>У-1 - Анализировать и систематизировать информацию для формулировки задач в области управления технических систем и обоснования вариантов решения профессиональных задач</p> <p>П-2 - Предлагать обоснованные варианты решения профессиональных задач при заданных условиях (в рамках поставленного для коллектива задания), применяя инструментарий ситуационного и математического моделирования, теории вероятности и математической статистики, анализа данных</p>

<p>Техническая эстетика и дизайн</p>	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-1 - Объяснить принцип действия основного технологического оборудования</p> <p>З-2 - Изложить научные основы технологических операций</p> <p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>З-4 - Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности</p> <p>У-1 - Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-3 - Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливать их причины и определять способы их устранения</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>У-5 - Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие</p>
--------------------------------------	--	---

		<p>производительность и качество получаемой продукции</p> <p>П-2 - Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p> <p>П-3 - Провести диагностику неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования</p> <p>Д-1 - Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p>
	<p>ПК-4 - Способен анализировать и формировать отчетную документацию о лучших российских и международных практиках по разработке и внедрению АСУП</p>	<p>З-2 - Привести примеры АСУП в промышленности</p> <p>З-3 - Сделать обзор лучших российских и международных практик по разработке и внедрению АСУП</p> <p>У-1 - Осуществлять анализ и систематизацию информации в области автоматизированных систем управления (АСУ) с использованием методов и инструментов системологии, системного анализа и системной инженерии.</p> <p>П-1 - Разрабатывать методики проведения исследований лучших российских и международных практик по разработке и внедрению АСУП</p> <p>Д-1 - Проявлять умения управлять собой (мотивацией, вниманием, сосредоточенностью) при выполнении поисково-аналитических работ</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Инженерная этика и профессиональная
ответственность

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Репринцев Павел Сергеевич	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Учебно-научный центр системной инженерии
2	Репринцева Наталья Евгеньевна	без ученой степени, без ученого звания	Преподавате ль	Учебно-научный центр системной инженерии
3	Шишкин Роман Михайлович	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Учебно-научный центр системной инженерии
4	Шолина Ирина Ивановна	без ученой степени, без ученого звания	Директор	Уральский региональный центр новых информационных технологий

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа
«Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Репринцев Павел Сергеевич, Ассистент, Учебно-научный центр системной инженерии
- Репринцева Наталья Евгеньевна, Преподаватель, Учебно-научный центр системной инженерии
- Шишкин Роман Михайлович, Ассистент, Учебно-научный центр системной инженерии
- Шолина Ирина Ивановна, Директор, Уральский региональный центр новых информационных технологий

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	От инженерной онтологии к инженерной этике.	Прикладные аспекты этического анализа в профессиональной сфере. Инженерная этика. Инженер и техника: техносфера, техническая реальность. Гуманитарная философия техники. Инженерная философия техники. Основы этической экспертизы результатов технической деятельности. Основы корпоративной культуры и профессиональная этика: основные противоречия и конкретные ситуации. Создание и внедрение этического кодекса. Стандарты корпоративной социальной ответственности.
2	Основные понятия о праве.	Право: сущность, функции, принципы ценность права. Право как социальный регулятор. Понятие и виды источников права. Правотворчество. Понятие, структура и виды правоотношений.

		Правонарушение и юридическая ответственность. Механизм правового регулирования.
3	Основы Предпринимательского права.	Понятие и признаки предпринимательской деятельности. Субъекты предпринимательского права. Понятие сделки, договора. Основные элементы договора.
4	Основы Трудового права.	Источники трудового права. Трудовой договор. Понятие трудового договора, заключение трудового договора. Виды трудового договора. Изменение трудового договора. Прекращение трудового договора. Рабочее время и время отдыха, понятие и виды рабочего времени. Оплата и нормирование труда. Понятие и содержание заработной платы. Гарантии и компенсации. Гарантии и компенсации в системе трудового законодательства.
5	Основы Деликатного права.	Дисциплина труда – общие положения. Нарушения и взыскания. Общие дисциплинарные основания увольнения. Специальные дисциплинарные основания увольнения. Порядок применения дисциплинарных взысканий. Гражданско-правовая ответственность. Формы и виды ответственности. Условия гражданско-правовой ответственности. Административная ответственность. Признаки административного правонарушения и виды административных взысканий. Уголовная ответственность. Понятие преступления. Формы и виды наказаний.
6	Современная прикладная этика.	Миссия профессиональной этики. Право на выбор в прикладной этике. Моральные идеи в этико-практических системах.
7	Этика инженера в системе прикладной этики.	- Параметры и контекст инженерной этики. - Этические стратегии в инженерной профессии - «Исполнение правильной работы» как доминанта этики инженера Философия техники и инженерная этика
8	Перспективы инженерной этики.	Этика минимальных стандартов и этика высоких устремлений в профессии инженера Профессиональная этика инженера: запрос на обновление Инженерная этика: воспитание моральных компетенций.

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	целенаправленная работа с информацией для	Технология повышения коммуникативной	УК-3 - Способен осуществлять социальное взаимодействие и	Д-2 - Демонстрировать развитую речь, умение слушать и

	использования в практических целях	компетентности Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	реализовывать свою роль в команде	убеждать
			УК-5 - Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	Д-1 - Демонстрировать социальную ответственность и толерантное мышление

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная этика и профессиональная ответственность

Электронные ресурсы (издания)

1. , Эриашвили, Н. Д., Тумаков, А. В.; Предпринимательское право : учебник.; Юнити-Дана|Закон и право, Москва; 2021; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683407> (Электронное издание)
2. Мацкевич, О. В.; Трудовое право: учебник для бакалавриата : учебник.; Прометей, Москва; 2022; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=701068> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Попондопуло, В. Ф.; Коммерческое (предпринимательское) право : учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Юриспруденция".; Юристь, Москва; 2006 (17 экз.)
2. , Бакштановский, В. И.; Профессиональная этика инженера. Опыт коллективной рефлексии для магистр(ант)ов и профессоров : [коллективная монография].; ТИУ, Тюмень; 2018 (1 экз.)
3. , Бакштановский, В. И., Новоселов, В. В.; Этика инженера: через понимание к воспитанию; ТюмГНГУ, Тюмень; 2013 (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. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – Екатеринбург : УрФУ, 2005- . – Режим доступа: <http://study.urfu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>.
3. Российская электронная научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
4. Поисковая система публикаций научных изданий. – Режим доступа:
<http://www.sciencedirect.com>
5. Поисковая система зарубежных научных изданий. – Режим доступа:
<http://www.ingentaconnect.com>
6. Поисковые системы: www.yandex.ru, google.ru www.rambler.ru.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Инженерная этика и профессиональная ответственность

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	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	
--	--	--	--

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы математического моделирования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Берестова Светлана Александровна	доктор физико- математических наук, доцент	Профессор	Учебно-научный центр системной инженерии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа
«Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Берестова Светлана Александровна, Профессор, Учебно-научный центр системной инженерии

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- С применением электронного обучения на основе электронных учебных курсов, размещенных на LMS-платформах УрФУ
- 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.T1	P1. Понятия, принципы и методы математического моделирования T1. Введение	Цель и задачи курса. Историческая справка. Понятия модели, математической модели, моделирования. Применение аналогий при построении математических моделей на примере развития модели солнечной системы. Классификация математических моделей.
P1.T2	P1. Понятия, принципы и методы математического моделирования T2. Математическая модель трехмерных объектов и их визуализация в пакете компьютерной алгебры Mathcad	Знакомство с основными элементами пакета компьютерной алгебры Mathcad. Инвариантные методы представления линейных геометрических объектов. Представление трехмерных моделей в параметрическом виде. Визуализация математической модели конуса, цилиндра, эллипсоида (на выбор) на ПК. Классификация математических моделей. Параметры математической модели
P1.T3	P1. Понятия, принципы и методы математического моделирования. T3. Инвариантные геометрические модели	Инвариантное представление аффинных преобразований: растяжение-сжатие, сдвиг, зеркальное отображение, вращение, гомотетия. Нелинейные преобразования: торсионное преобразование

P1.T4	P1. Понятия, принципы и методы математического моделирования. T4. Решение задач интерполяции	Интерполяционные полиномы. Двумерный кубический сплайн. Трехмерный чередующийся сплайн
P1.T5	P1. Понятия, принципы и методы математического моделирования T5. Моделирование переходных процессов	Функция Дирака. Функция Хевисайда. Алгебраическое представление функции Хевисайда. Моделирование переходных процессов. "Склейка" функций
P1.T6	P1. Понятия, принципы и методы математического моделирования T6. Управление плавным пуском и торможением в динамической системе	Динамическая модель многопараметрической системы. Законы плавного пуска и торможения. Обобщенные силы, реализующие плавный пуск и торможение в динамической системе
P2. T1	P2. Математическая модель плавного и синхронного движения робота-манипулятора с тремя степенями свободы T1. Основные этапы построения математической модели	Основные этапы построения математической модели синхронного управления роботом-манипулятором с тремя степенями свободы, плавное движение захвата с объектом перемещения с обходом препятствий
P2.T2	P2. Математическая модель плавного и синхронного движения робота-манипулятора с тремя степенями свободы. T2. Имитационное моделирование движения робота-манипулятора	Визуализация на экране ПК модели плавного, синхронного управления роботом-манипулятором при переносе груза в обход препятствий

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	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ОПК-2 - Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа	Д-1 - Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы математического моделирования

Электронные ресурсы (издания)

1. , Трусов, П. В.; Введение в математическое моделирование : учебное пособие.; Логос, Москва; 2004; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84691> (Электронное издание)
2. Берестова, , С. А., Рощевой, , Т. А.; Математическое моделирование в инженерии : учебник.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/106406.html> (Электронное издание)
3. 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)
4. Зарубин, В. С.; Математическое моделирование в технике : учебник.; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560244> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Берестова, С. А., Рощева, Т. А.; Математическое моделирование в инженерии : учебник для студентов вуза, обучающихся по направлениям подготовки 27.03.03 - Системный анализ и управление, 23.04.02 - Наземные транспортно-технологические комплексы, 23.04.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018 (27 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Электронный учебный курс на платформе Moodle "Основы математического моделирования" URL: <https://elearn.urfu.ru/course/view.php?id=650>

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. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – Екатеринбург : УрФУ, 2005- . – Режим доступа: <http://study.urfu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>.
3. Российская электронная научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
4. Поисковая система публикаций научных изданий. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
5. Поисковая система зарубежных научных изданий. – Режим доступа: <http://www.ingentaconnect.com>

6. Поисковые системы: www.yandex.ru, google.ru www.rambler.ru.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы математического моделирования

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	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0 Mathcad 14
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

			Mathcad Education - University Edition (50 pack), Prime 3.0
--	--	--	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Анализ инженерных данных

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Красиков Иван Игоревич	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Учебно-научный центр системной инженерии
2	Кулемин Александр Николаевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Учебно-научный центр системной инженерии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа «Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Красиков Иван Игоревич, Ассистент, Учебно-научный центр системной инженерии
- Кулемин Александр Николаевич, Старший преподаватель, Учебно-научный центр системной инженерии

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	Описательная статистика	Описательная статистика Вероятность Случайные переменные Многомерные случайные переменные
2	Вычисление параметров	Вычисление параметров. Доверительный интервал Проверка гипотез Анализ дисперсии Доверительный интервал
3	Анализ надежности и работоспособности	Проверка гипотез Анализ дисперсии Проверка пригодности и категориальный анализ данных Регрессия Статистический контроль процессов Анализ надежности и жизнеспособности

--	--	--

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	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ПК-6 - Способен осуществлять проектирование систем в области профессиональной деятельности	У-1 - Анализировать и систематизировать контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции с целью внедрения в них стандартов и технических условий

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ инженерных данных

Электронные ресурсы (издания)

- Борисова, Л. Р., Седых, И. Ю.; Математика и анализ данных с поддержкой MS Excel и языка R : учебное пособие.; Прометей, Москва; 2023; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=701041> (Электронное издание)
- Каган, Е. С.; Прикладной статистический анализ данных : учебное пособие.; Кемеровский государственный университет, Кемерово; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573550> (Электронное издание)

Печатные издания

- Тюрин, Ю. Н., Макаров, А. А., Фигурнов, В. Э.; Анализ данных на компьютере : Учеб. пособие по курсу приклад. статистика для вузов.; Финансы и статистика : Инфра-М, Москва; 1995 (7 экз.)
- Халафян, А. А.; STATISTICA 6. Статистический анализ данных : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Статистика" и др. экон. специальностям.; БИНОМ, Москва; 2007 (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. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – Екатеринбург : УрФУ, 2005- . – Режим доступа: <http://study.urfu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>.
3. Российская электронная научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
4. Поисковая система публикаций научных изданий. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
5. Поисковая система зарубежных научных изданий. – Режим доступа: <http://www.ingentaconnect.com>
6. Поисковые системы: www.yandex.ru, google.ru www.rambler.ru.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Анализ инженерных данных

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	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Техническая эстетика и дизайн

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Репринцева Наталья Евгеньевна	без ученой степени, без ученого звания	Преподаватель	Учебно-научный центр системной инженерии
2	Шишкин Роман Михайлович	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Учебно-научный центр системной инженерии
3	Шолина Ирина Ивановна	без ученой степени, без ученого звания	Директор	Уральский региональный центр новых информационных технологий

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа «Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Репринцева Наталья Евгеньевна, Преподаватель, Учебно-научный центр системной инженерии
- Шишкин Роман Михайлович, Ассистент, Учебно-научный центр системной инженерии
- Шолина Ирина Ивановна, Директор, Уральский региональный центр новых информационных технологий

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	Основные тренды в развитии дизайна.	Дизайн-мышление и промышленный дизайн (Design Thinking and Industrial Design). Рынки дизайна. Стайлинг. Образцы промышленного дизайна. Дизайн и жизненный цикл изделия.
2	Коммуникация в промышленном дизайне.	Способы воздействия на целевую аудиторию. Различные целевые рынки и элементы дизайна, удовлетворяющие каждое направление рынка. Принципы работы с клиентом и как учитывать его потребности при разработке дизайна; Управление ожиданиями заказчика, средства убеждения заказчика. Эффективная подача информации, техники презентации.
3	Дизайн-проектирование.	Принципы дизайна. Разработка дизайн-проекта, концепции и отдельных элементов. Технические стандарты. Эргономика. Современные материалы и технологии, их влияние на изделие.

4	Основы прототипирования.	Особенности этапа прототипирования. Способы прототипирования. Технические и программные средства для прототипирования.
5	Изобразительные техники.	Колористика. Свойства изобразительных материалов. Законы композиции. Типографика. Особенности темпоритмики.
6	Моделирование в программах визуализации.	Программное обеспечение для профессиональной деятельности дизайнера. PLM и CAD-CAE системы. Система ЕСКД.

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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы Технология анализа образовательных задач	ПК-4 - Способен анализировать и формировать отчетную документацию о лучших российских и международных практиках по разработке и внедрению АСУП	У-1 - Осуществлять анализ и систематизацию информации в области автоматизированных систем управления (АСУ) с использованием методов и инструментов системологии, системного анализа и системной инженерии. Д-1 - Проявлять умения управлять собой (мотивацией, вниманием, сосредоточенностью) при выполнении поисково-аналитических работ

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая эстетика и дизайн

Электронные ресурсы (издания)

1. Мысакова, О. Н.; Упражнения по моделированию в SolidWorks (специальность «Промышленный дизайн») : учебно-методическое пособие.; Архитектон, Екатеринбург; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436714> (Электронное издание)
2. , Голубятников, И. В., Кухта, М. С.; Промышленный дизайн : учебник.; Томский политехнический университет, Томск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/34704.html> (Электронное издание)
3. Веселова, Ю. В.; Промышленный дизайн и промышленная графика. Методы создания прототипов и моделей : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2019; <http://www.iprbookshop.ru/98730.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Матвеев, Матвеев А., Самойлов, Самойлов В.; Создано в России. Промышленный дизайн; [б. и.], [Б. м.]; 2004 (2 экз.)
2. Ильин, И. А., Лифшиц, М.; История искусства и эстетика : избранные статьи.; Искусство, Москва; 1983 (2 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. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – Екатеринбург : УрФУ, 2005- . – Режим доступа: <http://study.urfu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>.
3. Российская электронная научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
4. Поисковая система публикаций научных изданий. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
5. Поисковая система зарубежных научных изданий. – Режим доступа: <http://www.ingentaconnect.com>
6. Поисковые системы: www.yandex.ru, google.ru www.rambler.ru.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая эстетика и дизайн

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы системной инженерии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Красиков Иван Игоревич	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Учебно-научный центр системной инженерии
2	Кулемин Александр Николаевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Учебно-научный центр системной инженерии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа «Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Красиков Иван Игоревич, Ассистент, Учебно-научный центр системной инженерии
- Кулемин Александр Николаевич, Старший преподаватель, Учебно-научный центр системной инженерии

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	Введение в системную инженерию	Введение в системную инженерию. Базовая терминология. Методология, методы и инструментарий. Системное мышление. Классификация систем. Системная инженерия на основе моделей. Model-based systems engineering (MBSE) как часть системной инженерии. Подходы, языки и инструменты, использующиеся в системной инженерии: Capella, Product Studio, Archi .
2	Системный анализ и теория принятия решений	Задачи системного анализа. Роль аналитика в команде. Методы принятия решений. Тонкости многокритериального метода принятия решений. Дерево требований как часть метода принятия решений. Инструменты системного анализа: Capella, Product Studio, Archi .
3	Системная архитектура и проектирование	Жизненный цикл (введение). Роль Архитектора. Паттерны проектирования и архитектурные принципы. Инструменты описания архитектуры. Актуализация архитектуры и связь со смежными дисциплинами.

		<p>Обзор ГОСТов и зарубежных стандартов в части системной архитектуры и проектирования.</p> <p>Инструментарий системного архитектора.</p>
4	Инженерия требований	<p>Инженерия требований как раздел свода знаний по системной инженерии. “Идея - потребность - требование стейкхолдера - требование к системе”. Требования к требованиям.</p> <p>Инструменты выявления требований. Инструменты управления требованиями: Capella, Product Studio, Archi .</p> <p>Обзор ГОСТов и зарубежных стандартов в части инженерии требований.</p>
5	Управление конфигурацией	<p>Управление конфигурацией. Цель и обзор решений.</p> <p>Определение конфигурационных базисов и поддержка их целостности. Выявление конфигурационных единиц.</p> <p>Структура CMDB (configuration management database - база данных управления конфигурацией).</p> <p>Обзор ГОСТов и зарубежных стандартов в части Управления конфигурацией.</p> <p>Инструментарий.</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	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-2 - Способен описывать функциональные особенности в соответствии с проектной документацией и сопровождать внедрение технической системы в работу	П-1 - Выявить и формализовать (сформулировать) функциональные особенности технической системы с использованием нотаций системной инженерии
		Технология самостоятельной работы Технология анализа образовательных задач	ПК-3 - Способен выявлять и сопровождать требования и технические задания на модернизацию технических систем и подсистем малого	З-2 - Сформулировать принципы разработки и структуру технических заданий на модернизацию технических

			и среднего масштаба и сложности	систем и подсистем малого и среднего масштаба и сложности
--	--	--	---------------------------------	---

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы системной инженерии

Электронные ресурсы (издания)

1. Батоврин, В. К.; Системная и программная инженерия: словарь-справочник : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86489> (Электронное издание)
2. Халл, Э., Э., Батоврин, В. К.; Инженерия требований : практическое руководство.; ДМК Пресс, Москва; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=566869> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Батоврин, В. К., Васютович, В. В., Гуляев, Ю. В., Журавлев, Е. Е., Ижванов, Ю. Л., Олейников, А. Я.; Технология открытых систем; Янус-К, Москва; 2004 (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. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – Екатеринбург : УрФУ, 2005- . – Режим доступа: <http://study.urfu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>.
3. Российская электронная научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
4. Поисковая система публикаций научных изданий. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
5. Поисковая система зарубежных научных изданий. – Режим доступа: <http://www.ingentaconnect.com>

6. Поисковые системы: www.yandex.ru, google.ru www.rambler.ru.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы системной инженерии

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	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методы инженерных исследований и
проектирования

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Шишкин Роман Михайлович	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Учебно-научный центр системной инженерии
2	Шолина Ирина Ивановна	без ученой степени, без ученого звания	Директор	Уральский региональный центр новых информационных технологий

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа «Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Шишкин Роман Михайлович, Ассистент, Учебно-научный центр системной инженерии
- Шолина Ирина Ивановна, Директор, Уральский региональный центр новых информационных технологий

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	Контекст деятельности инженера.	Инженерное мышление. Технологии инженерного мышления. Основные компетенции инженера. Понятие жизненного цикла и системная инженерия. Место исследований в инженерной деятельности. Профессиональная этика инженера.
2	Инженерные задачи.	Постановка инженерных задач. Методы и инструменты для решения инженерных задач разных уровней сложности и предметных областей. Техники решения изобретательских задач. Выбор инструментария. Разработка ТЗ как один из ключевых видов деятельности инженера.
3	Информационные сервисы (PLM)	Информационные системы управления жизненным циклом - PLM: ERP, MES, CAD, AR, IoT technologies и др.(системы для проектирования, управления производственным процессом и предприятием и др). PLM для мехатронных и киберфизических систем.
4	Разработка конструкторской документации (эскизов) и проведение предварительных расчетов деталей и узлов объекта макетирования, выбор материалов и комплектующих.	Анализ как метод исследования путём рассмотрения отдельных сторон, свойств, составных частей изделия. Технический анализ предмета проектирования. Инженерные расчеты. Упрощенные расчеты. Анализ вариантов в процессе проектирования. Порядок оформления конструкторских документов.

5	Разработка проекта программы и методики испытания.	Разработка методик испытания изделия. Определение основных критериев и параметров испытания. Разработка программы испытания. Проведение испытаний в соответствии с программой. Обработка результатов испытаний.
6	Функционально-стоимостной анализ (ФСА) проектируемого изделия.	Экономика предприятия и деятельность инженера. Управление как социо-системный процесс. Организация производства. Замкнутые циклы. Функционально-стоимостной анализ и его применения при проектировании изделий. Оптимизация процессов (Lean технологии). Расчет стоимости изготовления изделия. Расчет стоимости эксплуатации изделия. Расчет стоимости утилизации изделия. Корректировка проекта на основании данных ФСА.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Воспитание навыков жизнедеятельности в условиях глобальных вызовов и неопределенностей	учебно-исследовательская, научно-исследовательская целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы Технология анализа образовательных задач Игровые технологии (креативные, имитационные, деловые, ролевые и др.)	ПК-1 - Способен организовать малые рабочие группы для выявления функциональных особенностей разрабатываемой технической системы	У-4 - Оценивать влияние различных факторов групповой эффективности на взаимодействие участников малой группы для оптимизации результатов групповой деятельности

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы инженерных исследований и проектирования

Электронные ресурсы (издания)

1. Максимова, А. А.; Инженерное проектирование в средах CAD: геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D» : учебное пособие.; Сибирский федеральный университет (СФУ), Красноярск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497289> (Электронное издание)
2. Батоврин, В. К.; Системная и программная инженерия: словарь-справочник : учебное пособие.; ДМК Пресс, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86489> (Электронное издание)
3. Антонова, И. И.; Бережливое производство: системный подход к его внедрению на предприятиях Республики Татарстан : монография.; Познание (Институт ЭУП), Казань; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=257764> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Поппер, К. Р., Садовский, В. Н., Лахути, Д. Г.; Объективное знание. Эволюционный подход; Эдиториал УРСС, Москва; 2002 (3 экз.)
2. Поппер, К. Р., Журавлев, И. В.; Знание и психофизическая проблема. В защиту взаимодействия; [Изд-во ЛКИ, Москва; 2008] (1 экз.)
3. Джордж, М. Л., Майкл Л., Сундстрем, Ю., Турко, С., Адлер, Ю., Барановская, Н.; Бережливое производство + шесть сигм: Комбинируя качество шести сигм со скоростью бережливого производства; Альпина Бизнес Букс, Москва; 2005 (2 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. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – Екатеринбург : УрФУ, 2005- . – Режим доступа: <http://study.urfu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>.
3. Российская электронная научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
4. Поисковая система публикаций научных изданий. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
5. Поисковая система зарубежных научных изданий. – Режим доступа: <http://www.ingentaconnect.com>
6. Поисковые системы: www.yandex.ru, google.ru www.rambler.ru.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы инженерных исследований и проектирования

Сведения об оснащении дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Психология творчества (дизайн-мышление)

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Репринцева Наталья Евгеньевна	без ученой степени, без ученого звания	Преподаватель	Учебно-научный центр системной инженерии
2	Шишкин Роман Михайлович	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Учебно-научный центр системной инженерии
3	Шолина Ирина Ивановна	без ученой степени, без ученого звания	Директор	Уральский региональный центр новых информационных технологий

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа «Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Репринцева Наталья Евгеньевна, Преподаватель, Учебно-научный центр системной инженерии
- Шишкин Роман Михайлович, Ассистент, Учебно-научный центр системной инженерии
- Шолина Ирина Ивановна, Директор, Уральский региональный центр новых информационных технологий

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	Психология как наука. Психология сознания	Объект и предмет психологии как науки. Определение основных понятий. Теоретические гипотезы и эксперимент. Психология сознания. Природа и законы работы сознания, вытекающие из логики процессов познания. Когнитивистика как междисциплинарная область знания. Когнитивные способности.
2	Развитие творческой личности	Когнитивистика о креативности. Особенности творческого мышления. Технологии мышления. Дизайн-мышление. Творчество и креативность.
3	Техники креативности	Инструменты визуализации. Ментальные карты, мозговые штурмы, фрирайтинг, фрейминг и др. Применение техник креативности при решении учебных и профессиональных задач.

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	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология анализа образовательных задач	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде
			ПК-9 - Способен формулировать задачи в области управления технических систем, обосновывать варианты решения профессиональных задач	У-1 - Анализировать и систематизировать информацию для формулировки задач в области управления технических систем и обоснования вариантов решения профессиональных задач

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Психология творчества (дизайн-мышление)

Электронные ресурсы (издания)

- Берн, Э. Л.; Люди, которые играют в игры : научно-популярное издание.; Директ-Медиа, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=39132> (Электронное издание)
- Лебон, Г., Г.; Психология народов и масс : монография.; Директ-Медиа, Москва; 2007; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=26531> (Электронное издание)

Печатные издания

- Немов, Р. С.; Общая психология : учебник для бакалавров высших педагогических учебных заведений : [в 3 т.]. Т.1. Введение в психологию; Юрайт, Москва; 2013 (8 экз.)

2. Нуркова, В. В., Березанская, Н. Б.; Психология : учебник для студентов вузов.; Высшее образование, Москва; 2005 (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

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – Екатеринбург : УрФУ, 2005- . – Режим доступа: <http://study.urfu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>.
3. Российская электронная научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
4. Поисковая система публикаций научных изданий. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
5. Поисковая система зарубежных научных изданий. – Режим доступа: <http://www.ingentaconnect.com>
6. Поисковые системы: www.yandex.ru, google.ru www.rambler.ru.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Психология творчества (дизайн-мышление)

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	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Консультации	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>Подключение к сети Интернет</p>	
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Системная динамика устойчивого развития

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Репринцева Наталья Евгеньевна	без ученой степени, без ученого звания	Преподаватель	Учебно-научный центр системной инженерии
2	Шишкин Роман Михайлович	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Учебно-научный центр системной инженерии
3	Шолина Ирина Ивановна	без ученой степени, без ученого звания	Директор	Уральский региональный центр новых информационных технологий

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа «Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Репринцева Наталья Евгеньевна, Преподаватель, Учебно-научный центр системной инженерии
- Шишкин Роман Михайлович, Ассистент, Учебно-научный центр системной инженерии
- Шолина Ирина Ивановна, Директор, Уральский региональный центр новых информационных технологий

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	Общая теория систем.	Общая теория систем как научная и методологическая концепция. Формирование понятийного пространства. Многообразие подходов. Системный анализ. Экосистемы.
2	Системная инженерия. Системный подход и системная методология.	Определение системы, эмерджентность, использующая система, системы в операционном окружении, целевая система, подсистема текущего раздела. Функции и конструкции. Пример: Город как использующая система. Системная методология. Модели и стейкхолдеры. Математическое моделирование. Сложность. Потребность, требование, архитектура
3	Системный инструментарий. Практикум. Разработка популяционной модели.	Функциональное моделирование. Системная динамика. Элементы системного анализа. Моделирование систем. Популяционная модель. Анализ популяционной модели
4	Устойчивое развитие: социальный, экономический и экологический аспекты.	Простейшая модель устойчивого развития. Большая модель устойчивого развития.

5	Обсуждение реальных экологических проектов.	Краудсорсинг в задачах управления природными ресурсами
---	---	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Воспитание навыков жизнедеятельности в условиях глобальных вызовов и неопределенностей	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности Технология анализа образовательных задач	ПК-9 - Способен формулировать задачи в области управления технических систем, обосновывать варианты решения профессиональных задач	У-1 - Анализировать и систематизировать информацию для формулировки задач в области управления технических систем и обоснования вариантов решения профессиональных задач П-2 - Предлагать обоснованные варианты решения профессиональных задач при заданных условиях (в рамках поставленного для коллектива задания), применяя инструментарий ситуационного и математического моделирования, теории вероятности и математической статистики, анализа данных

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системная динамика устойчивого развития

Электронные ресурсы (издания)

1. Корепанов, Д. А.; Современные проблемы природопользования и устойчивое развитие : учебное пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560405> (Электронное издание)
2. Ермолаев, К. Н.; Основы экономической теории (системный подход) : учебник.; Директ-Медиа, Москва; 2023; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=698042> (Электронное издание)

Печатные издания

1. 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.)
2. Уемов, А. И.; Системный подход и общая теория систем; Мысль, Москва; 1978 (3 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

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – Екатеринбург : УрФУ, 2005- . – Режим доступа: <http://study.urfu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>.
3. Российская электронная научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
4. Поисковая система публикаций научных изданий. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
5. Поисковая система зарубежных научных изданий. – Режим доступа: <http://www.ingentaconnect.com>
6. Поисковые системы: www.yandex.ru, google.ru www.rambler.ru.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Системная динамика устойчивого развития

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
2	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
3	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Имитационное моделирование

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Красиков Иван Игоревич	без ученой степени, без ученого звания	Ассистент	Учебно-научный центр системной инженерии
2	Кулемин Александр Николаевич	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	Учебно-научный центр системной инженерии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Уральская передовая инженерная школа «Цифровое производство»

Протокол № 2 от 29.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Красиков Иван Игоревич, Ассистент, Учебно-научный центр системной инженерии
- Кулемин Александр Николаевич, Старший преподаватель, Учебно-научный центр системной инженерии

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	Теоретические основы моделирования.	Основные понятия, цели, задачи, подходы и инструменты системного имитационного моделирования. Параметры и ограничения. Особенности экспериментирования с моделью. Отличие имитационных моделей от других видов. Этапы моделирования. Модели. Аспекты моделирования. Моделирование структуры объекта. Моделирование поведения.
2	Имитационное моделирование.	Цели и задачи имитационного моделирования. Подходы имитационного моделирования. Применение имитационных моделей в рамках конкретных практических задач. Обоснование границ и требований к точности моделей на основании требований практической задачи.
3	Инструментарий имитационного моделирования.	Обзор инструментов имитационного моделирования AnyLogic, ArchiMade и др. Решение практических задач с помощью имитационного моделирования.

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 профессиональной деятельности Технология анализа образовательных задач	ПК-6 - Способен осуществлять проектирование систем в области профессиональной деятельности	У-1 - Анализировать и систематизировать контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции с целью внедрения в них стандартов и технических условий П-1 - Разработать модель процесса внедрения стандартов и технических условий в контрольные операции для организации процессов разработки и производства инженерной продукции

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Имитационное моделирование

Электронные ресурсы (издания)

1. Зубарев, А. А.; Имитационное моделирование динамических систем в среде AnyLogic : учебное пособие.; Омский государственный технический университет (ОмГТУ), Омск; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=682373> (Электронное издание)
2. 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)
3. Строгалев, В. П.; Имитационное моделирование : учебное пособие.; МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=501168> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Карпов, Ю. Г.; Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с AnyLogic 5; БХВ-Петербург, Санкт-Петербург; 2005 (1 экз.)
2. Булавский, В. А.; Имитационный анализ регионального воспроизводственного процесса; Наука, Сибирское отделение, Новосибирск; 1987 (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. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ. – Екатеринбург : УрФУ, 2005- . – Режим доступа: <http://study.urfu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
2. Зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>.
3. Российская электронная научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
4. Поисковая система публикаций научных изданий. – Режим доступа: <http://www.sciencedirect.com>
5. Поисковая система зарубежных научных изданий. – Режим доступа: <http://www.ingentaconnect.com>
6. Поисковые системы: www.yandex.ru, google.ru www.rambler.ru.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Имитационное моделирование

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	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM AnyLogic

		<p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
2	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>AnyLogic</p>
3	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>AnyLogic</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office Professional 2003 Win32 Russian CD-ROM</p> <p>AnyLogic</p>