

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
 « ____ » _____ 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
 ИНЖЕНЕРНАЯ МАТЕМАТИКА**

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль <i>Инженерная математика</i>	Код модуля 1134405 Учебный план № 6506
Образовательная программа <i>Строительство уникальных зданий и сооружений</i>	Код ОП... 08.05.01/01.01
Траектория образовательной программы (ТОП)	<i>не предусмотрено</i>
Направление подготовки <i>Строительство уникальных зданий и сооружений</i>	Код направления и уровня подготовки 08.05.01
Уровень подготовки <i>Специалист</i>	
ФГОС ВО <i>Строительство уникальных зданий и сооружений</i>	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 11.08.2016 №1030

Екатеринбург, 2017

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Городилов Сергей Николаевич	-	Старший преподаватель	Системы автоматизированного проектирования объектов строительства	
2	Алехин Владимир Николаевич	к.т.н., профессор	Заведующий кафедрой	Системы автоматизированного проектирования объектов строительства	

Руководитель модуля

А.А. Антипин

Рекомендовано учебно-методическим советом Строительного института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 3 от 28.04.2017 г.

З.В. Беляева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

**Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль**

В.Н. Алехин

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ ИНЖЕНЕРНАЯ МАТЕМАТИКА

1.1. Объем модуля, 6 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль состоит из 2 дисциплин: «Системный анализ и дискретная математика» и «Математическое моделирование и методы оптимизации».

Модуль «Инженерная математика» является основой общетехнической подготовки специалистов. Он является основой для изучения методов анализа напряженно-деформированного состояния конструкций, расчета технологических процессов, является основой для изучения методов, применяемых в системах автоматизированного и интеллектуального проектирования объектов строительства.

Математические модели являются базой расчетного аппарата. При этом математические модели и алгоритмы решения должны удовлетворять критериям эффективности, что вызывает необходимость применения методов оптимизации. Оптимизационные модели являются основой проектирования как строительных конструкций, так и строительных систем водоснабжения, теплоснабжения и др.

В дисциплинах модуля излагается наиболее наглядно, всесторонне и сжато прикладные аспекты применения прикладных методов и методов оптимизации в задачах строительства.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	(Б) <i>Системный анализ и дискретная математика</i>	5	17	34		51	39	Экзам. 18	108	3
2.	(Б) <i>Математическое моделирование и методы оптимизации</i>	6	17		34	51	39	Экзам. 18	108	3
Всего на освоение модуля			34	34	34	102	78	36	216	6

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.1.	Пререквизиты и постреквизиты в модуле	1. <i>Системный анализ и дискретная математика</i> 2. <i>Математическое моделирование и</i>
------	---------------------------------------	--

		<i>методы оптимизации</i>
3.2.	Коррективы	

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля
<i>08.05.01/01.01</i>	РО-01 Способность применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения инженерных задач, проведения эксперимента и физико-математического моделирования	<p>ОПК-6 - использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p> <p>ОПК-7 - способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;</p> <p>ОПК-8 - владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей.</p>

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОПК -6	ОПК -7	ОПК -8
1	Системный анализ и дискретная математика	*	*	*
2	Математическое моделирование и методы оптимизации	*	*	*

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

Не предусмотрено

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю не предусмотрено

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю не предусмотрено

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	Номер протокола заседания проектной группы модуля	Дата заседания проектной группы модуля	Всего листов в документе	Подпись руководителя проектной группы модуля

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ**

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль <i>Инженерная математика</i>	Код модуля 1134405 Учебный план № 6506
Образовательная программа <i>Строительство уникальных зданий и сооружений</i>	Код ОП 08.05.01/01.01
Направление подготовки <i>Строительство уникальных зданий и сооружений</i>	Код направления и уровня подготовки 08.05.01
Уровень подготовки <i>Специалист</i>	
ФГОС ВО	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 11.08.2016 №1030

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Антипин Алексей Александрович	к.т.н., доцент	доцент	Системы автоматизированного проектирования объектов строительства	
2	Городилов Сергей Николаевич	-	Старший преподаватель	Системы автоматизированного проектирования объектов строительства	

Руководитель модуля

А.А. Антипин

Рекомендовано учебно-методическим советом Строительного института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 3 от 28.04.2017 г.

З.В. Беляева

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ [Математическое моделирование и методы оптимизации]

1.1.Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина "Математическое моделирование и методы оптимизации" является основой для изучения методов, применяемых в системах автоматизированного и интеллектуального проектирования объектов строительства. Математические модели являются базой расчетного аппарата. При этом математические модели и алгоритмы решения должны удовлетворять критериям эффективности, что вызывает необходимость применения методов оптимизации. Данная дисциплина тесно связана как с расчетными дисциплинами, такими как сопротивление материалов, строительная механика, теория упругости, метод конечных элементов, так и со специальными дисциплинами: проектирование строительных конструкций, автоматизация проектирования. Здесь излагается наиболее наглядно, всесторонне и сжато прикладные аспекты применения методов оптимизации в задачах строительства. Ее обучение основано на знании студентами таких общеобразовательных дисциплин, как "Высшая математика", "Физика", «Информатика и вычислительная техника», «Дискретная математика».

Овладение ее практическими расчетными приемами связано с изучением прикладных дисциплин, как-то: "Металлические конструкции", "Железобетонные и каменные конструкции", "Конструкции из дерева и пластмасс". Материал всех указанных дисциплин логически взаимосвязан с материалом дисциплины "Математическое моделирование и методы оптимизации". Изложение дисциплины "Математическое моделирование и методы оптимизации" ведется при постепенном усложнении изучаемого материала в логической последовательности.

Программа предполагает ознакомление студента с фундаментальными понятиями математики, теоретической механики, физики, сопротивления материалов.

Изучение дисциплины подготавливает базу для изучения последующих дисциплин, связанных с анализом напряженно-деформированного состояния и проектированием строительных конструкций: метод конечных элементов, стальные конструкции, железобетонные и каменные конструкции, деревянные конструкции, автоматизированные системы инженерных расчетов, автоматизированные системы проектирования.

1.2. Язык реализации программы – русский.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения, формируемые при освоении дисциплины:

РО-01 Способность применять основные законы естественнонаучных дисциплин для решения инженерных задач, проведения эксперимента и физико-математического моделирования.

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

общефессиональные компетенции (ОПК) в соответствии с ФГОС ВО:

- использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-6);
- способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-7);

- владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей (ОПК-8).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- математические модели, применяемые для проектирования конструкций;
- методы решения оптимизационных задач;
- области применения методов оптимизации в задачах проектирования объектов строительства.

Уметь:

- представить математическую модель задачи проектирования;
- составить модель задачи оптимизации параметров конструкции и применить методы оптимизации для ее решения.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- приемами математического моделирования задач проектирования;
- инструментарием и методами оптимального проектирования конструкций.

1.4. Объем дисциплины

по очной форме обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)	
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	6	
1.	Аудиторные занятия	51	51	51	
2.	Лекции	17	17	17	
3.	Практические занятия				
4.	Лабораторные работы	34-	34	34	
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	39	7,65	39	
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Экзамен	
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	60,98	108	
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3	

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
-------------------	--------------------------	------------

P1	Математические модели задач строительства	Введение. Математические модели задач строительства. Классификация. Интеллектуальные модели знаний. Задачи оптимизации в строительстве. Целевая функция. Ограничения. Задача оптимизации как задача математического программирования. Примеры моделей и задач оптимизации. Методы поиска решений.
P2	Оптимизация без ограничений, одномерные задачи	Одномерные задачи минимизации без ограничений. Основные теоретические положения. Численные методы. Методы поиска нуля: деления пополам, Ньютона. Методы поиска минимума: Фибоначчи, золотого сечения. Квадратичная интерполяция.
P3	Многомерные задачи минимизации без ограничений.	Многомерные задачи минимизации без ограничений. Основные теоретические положения. Свойства квадратичных функций. Методы поиска: прямой поиск, метод деформируемого многогранника. Градиентные методы. Метод наискорейшего спуска. Методы сопряженных направлений (Давидона, Флетчера – Пауэлла, Флетчера – Ривса).
P4	Многомерные задачи оптимизации с ограничениями.	Многомерные задачи оптимизации с ограничениями. Основные теоретические положения. Выпуклость и вогнутость. Условия Куна – Таккера. Модифицированный метод прямого поиска. Метод сканирования по неравномерной сетке. Комплексный метод. Методы случайного поиска. Методы штрафных функций. Основные сведения из теории. Метод Фиакко и Маккормика.
P5	Задачи оптимизации строительных конструкций	Оптимизация шарнирно-стержневых, рамных, пластинчатых систем

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

[таблицы формируются отдельно для каждой формы и технологии обучения, в полном соответствии с технологической картой БРС]

Пластинчатых

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

[заполняется, если предусмотрено учебным планом, в ином случае указывается: «не предусмотрено»]

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
P2	1-5	Одномерные методы минимизации без ограничений: - Метод Ньютона. - Метод Фибоначчи. - Метод золотого сечения. - Квадратичная интерполяция.	10
P3	6-11	Многомерные задачи минимизации без ограничений: - Метод прямого поиска. - Метод деформируемого многогранника. - Метод наискорейшего спуска. Методы сопряженных направлений (Давидона, Флетчера – Пауэлла, Флетчера – Ривса).	12
P4	12-17	Многомерные задачи оптимизации с ограничениями: - Модифицированный метод прямого поиска. - Метод сканирования по неравномерной сетке. - Комплексный метод. Метод штрафных функций.	12
Всего:			34

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. 4.3.4 Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Поиск оптимальных параметров строительных конструкций

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ [отметить звездочкой или другим символом применяемые технологии обучения по разделам и темам дисциплины]

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1	+			+								
P2	+	+		+								
P3	+	+		+								
P4	+			+								
P5		+										

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)****8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)****9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****9.1.Рекомендуемая литература****9.1.1.Основная литература**

1. Карпов В.В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Карпов В.В., Панин А.Н.— Элек-

- трон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=19335>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
2. Карпов В.В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Карпов В.В., Панин А.Н.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 176 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=19335>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
 3. Беликова Н.А. Математическое моделирование. Часть 2 [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Беликова Н.А., Горелова В.В., Юсупова О.В.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2009.— 64 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=20477>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
 4. Прокопьев, А.П. Методы управления технологическими процессами строительства асфальтобетонных покрытий: монография / А.П. Прокопьев, Р.Т. Емельянов, В.И. Иванчура ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский Федеральный университет. - 2-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 256 с. : табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7638-2585-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363952\(22.10.2018\)](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363952(22.10.2018)).

9.1.2.Дополнительная литература

1. Солдатенко Л.В. Введение в математическое моделирование строительно-технологических задач [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Солдатенко Л.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009.— 161 с.— Режим доступа: <http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=21566>.— «БИБЛИОКОМПЛЕКТАТОР», по паролю
2. Моделирование организационно-технологических решений в строительстве : учебное пособие / С.М. Кузнецов, А.И. Круглов, О.А. Легостаева, К.С. Кузнецова ; отв. ред. А.И. Круглов. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. - 95 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-6032-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430057> (22.10.2018).
3. Иванов, В.В. Математическое моделирование: учебно-методическое пособие / В.В. Иванов, О.В. Кузьмина ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. - 88 с. : схем., табл. - ISBN 978-5-8158-1744-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459482> (22.10.2018).
4. Петров, В.В. Нелинейная инкрементальная строительная механика / В.В. Петров. - Москва : Инфра-Инженерия, 2014. - 480 с. - ISBN 978-5-9729-0076-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234783> (22.10.2018).
5. Тимошенко С.П., Гудьер Дж. Теория упругости. М.: Наука, 1975. **37 экз**
6. Нелинейная строительная механика стержневых систем: Основы теории. Примеры расчета : учебное пособие / В.А. Игнатъев, А.В. Игнатъев, В.В. Галишникова, Е.В. Онищенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет. - Волгоград : Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет, 2014. - 98 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 987-5-98276-724-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=434821> (22.10.2018).

7. А.В. Александров Сопротивление материалов: Учебник для вузов / А.В. Александров, В.Д. Потапов, Б.П. Державин; Под редакцией А.В. Александрова. — 6-е издание, стереотипное — М.: Высшая школа, 2008. — 560 с: ил. **40 экз**

9.2.Методические разработки

Не применяются.

9.3.Программное обеспечение

- Информационная система – «Кодекс».
- Компьютерные программы «AutoCAD».

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Зональная научная библиотека УрФУ со свободным доступом по студенческому билету для студентов УрФУ <http://lib.urfu.ru/> .

www.rambler.ru, www.yandex.ru, www.mail.ru, www.yahoo.ru, google.ru.

ELIBRARY – электронная библиотека;

SCIENCEDIRECT – электронная библиотека;

ЦСБДВИНИТИ – централизованная система баз данных по науке и технике

<http://www.complexdoc.ru> – База нормативной документации;

<http://nordoc.ru/doc/45-45194> – База нормативной документации.

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Зональная научная библиотека <http://library.urfu.ru/>

Каталоги библиотеки <http://library.urfu.ru/about/department/catalog/rescatalog/>

Электронный каталог <http://library.urfu.ru/resources/ec/>

Ресурсы <http://library.urfu.ru/resources>

Поиск <http://library.urfu.ru/search>.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

1. Лекционный, лабораторный и практический материал должен изучаться в специализированной аудитории, оснащённой современным компьютером с подключенным к нему проектором с видеотерминала персонального компьютера на настенный экран.
2. Специализированная лаборатория с оборудованием и приборами для проведения лабораторных работ по сварке и резке металлических конструкций.

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –0,6 [утверждается ученым советом института], в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине [в случае реализации дисциплины в течение нескольких семестров текущая и промежуточная аттестация проектируются для каждого семестра]

6 семестр

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с лекциями]	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Посещение занятий	6 семестр	9
Выполнение РГР	6 семестр	91
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен, зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – Не предусмотрено		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с практическими/семинарскими занятиями]	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям –		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с лабораторными занятиями]	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Выполнение лабораторных работ	6 семестр	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 1,0		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – 0,0		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта -0,0		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– 0,0		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 6	1,0

*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО (www.фэпо.рф); Интернет-тренажеры (www.i-exam.ru).

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

[Выбрать из списка, либо дополнить наименования оценочных средств]

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

1. Дана шарнирно-опертая статически определимая балка, нагруженная равномерно-распределенной нагрузкой. Пролет – 6м. Сечение прямоугольное 6х15см. Нагрузка – 4Кн/м. Допускаемый прогиб – 1/300 пролета. Материал дерево. $R = 14$ Мпа. Предложить и рассчитать варианты усиления.
2. Найти оптимальную высоту прямоугольного сечения шарнирно-опертой балки, нагруженной равномерно распределенной нагрузкой из условия минимума расхода материала при ограничениях по прочности.
3. Показать рациональный вариант усиления поперечного сечения центрально сжатой колонны прямоугольного поперечного сечения, выполненной из кирпича с целью повышения ее несущей способности по условию устойчивости в 1,5 раза.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрены

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Вывод условий Куна – Таккера при наличии ограничений в виде неравенств.
2. Штрафные функции. Метод штрафных функций.
3. Многомерные задачи оптимизации без ограничений. Анализ критических точек.
4. Комплексный метод Бокса. Алгоритм. Построить начальный комплекс и выполнить один шаг метода для задачи:
5. Метод деформируемого многогранника Нелдера – Мида. Построить начальный симплекс и выполнить один шаг метода для задачи:
6. Метод наискорейшего спуска. Алгоритм.
7. Квадратичная интерполяция. Алгоритм.
8. Одномерные задачи оптимизации без ограничений. Критические точки. Анализ критических точек.
9. Генетические алгоритмы поиска. Алгоритм..
10. Метод прямого поиска Хука и Дживса. Алгоритм.
11. Линейное программирование. Симплекс метод.

12. Метод кубической интерполяции. Алгоритм. Выполнить один шаг метода для задачи:

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры

не используются

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	Учетные данные
Модуль Инженерная математика	Код модуля 1134405 (в справочнике ЕИСУ)
Образовательная программа «Строительство уникальных зданий и сооружений»	Код ОП 08.05.01/01.01 Учебный план № 6506 (версия 1)
Направление подготовки «Строительство уникальных зданий и сооружений»	Код направления и уровня подготовки. 08.05.01
Уровень подготовки специалист	
ФГОС ВО Строительство уникальных зданий и сооружений	Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 11.08.2016 №1030

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Пастухова Л.Г.	к.т.н.	доцент	Гидравлики	
2	Носков А.С.	д.т.н.	зав. Каф.	Гидравлики	

Руководитель модуля

А.А. Антипин

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительного института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № 3 от 28.04.2017 г.

З.В. Беляева

Согласовано:

Руководитель образовательной программы (ОП),
для которой реализуется модуль

В.Н. Алехин

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ Системный анализ и дискретная математика

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина направлена на формирование знания и понимания элементов основных разделов дискретной математики (математической логики, теории множеств, теории графов) и введению в системный анализ. Особое внимание уделяется использованию методов логики и автоматизации логических доказательств, применению методов дискретной математики в САПР и информатике.

Для изучения дисциплины необходимы знания «Математики» и «Информатики», навыки программирования на любом алгоритмическом языке.

Специальным требованием является владение современными персональными компьютерами на уровне уверенного пользователя.

1.2. Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- ОПК-6 - использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ОПК-7 - способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;
- ОПК-8 - владение основными законами геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства, необходимыми для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений и конструкций, составления конструкторской документации и деталей.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- Основные понятия, связанные с алгеброй предикатов, множеств и графов.
- Понятия о системе и системном анализе.
- Возможности остальных разделов дискретной математики.

Уметь:

- Применять на практике методы логических выводов.
- Переводить высказывания и предикаты с естественного языка на формальный и обратно.
- Описывать систем дискретных объектов.
- Использовать язык графов.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- Аппаратом дискретной математики.
- Методами расчета дискретных технических систем.
- Методами формализации технических задач.

1.4.Объем дисциплины

Очная форма обучения учебный план №6506

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	5		
1.	Аудиторные занятия	51	51	51		
2.	Лекции	17	17	17		
3.	Практические занятия	34	34	34		
4.	Лабораторные работы	0	0	0		
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	57	7,65	57		
6.	Промежуточная аттестация	18	2,33	Экзамен, 18		
7.	Общий объем по учебному плану, час.	108	60,98	108		
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	3		3		

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Предмет дискретной математики и системного анализа. Использование дискретной математики и системного анализа в САПР и математического моделирования предметных областей техники.
2	Элементы теории множеств	Понятие множества. Способы задания множеств. Подмножество. Включение множеств. Операции над множествами (объединение, пересечение, вычитание, дополнение). Диаграмма Венна. Булева алгебра. Прямое произведение множеств. Кортж. Отображение множеств. Функциональное отображение. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений. Свойства отношений. Отношения порядка и эквивалентности. Алгебраические системы.
3	Элементы математической логики	Высказывание и высказывательная форма. Логические связки (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция). Таблицы истинности. Алгебра высказываний. Логические функции. Кванторы общности и существования. Алгебра предикатов. Логические выводы. Метод резолюций для алгебр высказываний и предикатов.
4	Элементы теории графов	Понятие ориентированного и неориентированного графа. Способы задания графа и их представление в памяти ЭВМ. Основные характеристики графов (циклы, цепи, связность). Взвешенные графы. Граф как способ задания отношений. Примеры графов. Цикломатическое число графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Дерево и лес. В-дерева.
5	Введение в системный анализ	Свойство системности. Модель и моделирование. Модели «черного ящика», состава системы, структуры системы. Классификация систем. Большие и сложные системы. Способы создания модели систем.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1.1. и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

[таблицы формируются отдельно для каждой формы и технологии обучения, в полном соответствии с технологической картой БРС]

Очная форма обучения

Объем модуля (зач. ед.): 6
Объем дисциплины (зач. ед.): 3

Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Аудиторные занятия (час.)			Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)	Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)	Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)					
			Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)	Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)	Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар, занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*				Домашняя работа на иностр. языке*	Перевод инояз. литературы*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)
1	Введение	30,2																				17	5	12					
2	Элементы теории множеств	20,4	12	4	8	8,4	6,4	0,8	5,6																2	1			
3	Элементы математической логики	20,4	12	4	8	8,4	6,4	0,8	5,6																2	1			
4	Элементы теории графов	11,2	6	2	4	5,2	3,2	0,4	2,8																2	1			
5	Введение в системный анализ	7,8	4	2	2	3,8	1,8	0,4	1,4																2	1			
Всего (час), без учета промежуточной аттестации:		90	51	17	34	0	39	27	3,4	23,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0	0		
Всего по дисциплине (час.):		108				57																В т.ч. промежуточная аттестация			18	0	0		

*Суммарный объем в часах на мероприятие указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации»

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Очная форма обучения
не предусмотрено

4.2. Практические занятия

Очная форма обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы (час.)
1	2	Операции с множествами	4
2	2	Отношения, их свойства	4
3	2	Алгебраические системы	4
4	3	Алгебра высказываний	4
5	3	Алгебра предикатов	4
6	3	Метод резолюций	4
7	4	Графы	4
8	5	Моделирование	6
Всего:			34

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.4.1. Примерная тематика контрольных работ

1. Мощность множества. Гипотеза континуума.
2. Упорядоченные множества. Решетки.
3. Эйлеровы и гамильтоновы графы.
4. Нечеткие подмножества.
5. Формальные системы. Аксиомы и правила вывода исчисления высказываний.
6. Формальные системы. Аксиомы и правила вывода исчисления предикатов первого порядка.
7. Формальные системы. Интерпретация и модели. Непротиворечивость. Полнота, разрешимость.
8. Алгоритмы. Сложность задач.
9. Алгебраические системы. Универсальные алгебры. Группа. Кольцо.
10. Основные принципы языка. Пролог.
11. Использование В-деревьев в информационных системах.
12. Динамические типы данных: списки и деревья.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ [отметить звездочкой или другим символом применяемые технологии обучения по разделам и темам дисциплины]

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения					Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение						
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
1												
2												
3					*							
4					*							
5					*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1.Основная литература

1. Вдовин, В.М. Теория систем и системный анализ : учебник / В.М. Вдовин, Л.Е. Суркова, В.А. Валентинов. - 3-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 644 с. : ил.- Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02139-8; [Электронный ресурс]. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453515> (22.10.2018).

9.1.2.Дополнительная литература

1. Тюрин, С.Ф. Дискретная математика: практическая дискретная математика и математическая логика : учебное пособие / С.Ф. Тюрин, Ю.А. Аляев. - Москва : Финансы и статистика, 2012. - 383 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-279-03463-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63603> (22.10.2018).

2. Данелян, Т.Я. Теория систем и системный анализ. (ТСиСА) : учебно-методический комплекс / Т.Я. Данелян ; Международный консорциум «Электронный университет», Московский государственный университет экономики, статистики и информатики, Евразийский открытый институт. - Москва : Евразийский открытый институт, 2011. - 303 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-374-00324-6 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90744> (22.10.2018).
3. Яковлев, С.В. Теория систем и системный анализ : учебное пособие / С.В. Яковлев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - 2-е изд., перераб. и доп. - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 354 с. : ил. - Библиогр.: с. 350-352. - ISBN 978-509296-0720-2 ; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457780> (22.10.2018).
4. Силич, М.П. Основы теории систем и системного анализа : учебное пособие / М.П. Силич, В.А. Силич ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2013. - 340 с. : ил. - Библиогр.: с.333-337. - ISBN 978-5-86889-663-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480615> (22.10.2018).
5. Крюков, С.В. Системный анализ: теория и практика : учебное пособие / С.В. Крюков ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», Экономический факультет. - Ростов-на-Дону : Издательство Южного федерального университета, 2011. - 228 с. - ISBN 978-5-9275-0851-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=241102> (22.10.2018).

9.2.Методические разработки

Не используются.

9.3.Программное обеспечение

MS Excel, MS Word

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

[*список с указанием наименования баз данных, информационно-справочных и поисковых систем*]
<http://lib.urfu.ru/>

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Специализированная аудитория (СП-206), оснащённая компьютерами с установленным необходимым программным обеспечением.

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1, в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – нет

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

Очная форма

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Контрольная работа 1</i>	5 сем.; 2 нед.	10
<i>Контрольная работа 2</i>	5 сем.; 4 нед.	10
<i>Контрольная работа 3</i>	5 сем.; 6 нед.	20
<i>Контрольная работа 4</i>	5 сем.; 8 нед.	20
<i>Контрольная работа 5</i>	5 сем.; 10 нед.	20
<i>Контрольная работа 6</i>	5 сем.; 14 нед.	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.=0,5		
Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Практическое занятие №1</i>	5 сем.; 9 нед.	10
<i>Практическое занятие №2</i>	5 сем.; 10 нед.	10
<i>Практическое занятие №3</i>	5 сем.; 11 нед.	10
<i>Практическое занятие №4</i>	5 сем.; 12 нед.	10
<i>Практическое занятие №5</i>	5 сем.; 13 нед.	10
<i>Практическое занятие №6</i>	5 сем.; 14 нед.	10
<i>Практическое занятие №7</i>	5 сем.; 15 нед.	20
<i>Практическое занятие №8</i>	5 сем.; 16 нед.	20
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – нет		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям - нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – нет		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – нет		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах

<i>Не предусмотрены</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0,5		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – не предусмотрена - нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – нет		

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта [перечислить контрольно-оценочные мероприятия во время выполнения курсовой работы/проекта]	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Не предусмотрено</i>		
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – нет		

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 5	1

*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО (www.fzpo.rph); Интернет-тренажеры (www.i-exam.ru).

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Для проведения промежуточной аттестации используется

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование на портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

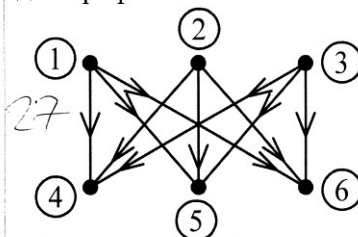
8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

1.

1. Построить матрицы смежности и инцидентности для графа:



2. Построить бинарное дерево для хранения последовательности цифр:
4, 1, 5, 3, 6, 15, 10, 2, 9, 13,
11, 8, 7, 14, 12

2.

1. Найти множество разными способами

$$D = (A \cup (B \Delta C)) \cap (C \setminus B)$$

$$A = \{0, 1, 2, 5, 8\}; B = \{2, 6, 7, 8\}; C = \{1, 2, 3, 5, 7, 8, 9\}$$

2. Перевести выражение теории множеств в логическое выражение

$$M \cup N = (M \Delta N) \cup (M \cap N)$$

3. Перевести логическое выражение в выражение теории множеств

$$(P \mid Q) \Rightarrow R$$

3.

1. Составить таблицу истинности для высказывания:

$$\neg(P \Rightarrow \neg(Q \wedge P)) \Rightarrow (P \vee R)$$

2. Составить интерпретацию к выражению:

$$S(A, B, C) = A \Rightarrow B \vee C$$

4.

1. Построить отношение по указанным свойствам и задать его орграфом, матрицей смежности, фактор-множеством
 $A \subset C, \text{ не } T, \text{ не } P, S \subset B$
2. Определить какими свойствами обладает отношение:
Быть однофамильцем студента УрФУ

5.

- Доказать логическое следствие методом резолюций и таблицы истинности:
 $A \Leftrightarrow B; B \Rightarrow C, \neg C \vee D; \neg A \Rightarrow D \models D$

6.

1. Доказать тавтологию тремя способами:
 $\neg P \wedge (P \vee Q) \Rightarrow Q$
2. Привести формулу к виду с тесным отрицанием:
 $(P \wedge (Q \vee \neg R)) \wedge ((\neg Q \Rightarrow P) \vee Q)$
3. Доказать общезначимость формулы из п. 2.

8.3.3. Примерные контрольные кейсы

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Предмет дискретной математики и системного анализа.
2. Использование дискретной математики и системного анализа в САПР.
3. Понятие множества. Способы задания множеств.
4. Подмножество. Включение множеств.
5. Операции над множествами (объединение, пересечение, вычитание, дополнение).
6. Диаграмма Венна. Булева алгебра.
7. Прямое произведение множеств. Кортеж.
8. Отображение множеств. Функциональное отображение.
9. Бинарные отношения. Способы задания бинарных отношений.
10. Свойства отношений. Отношения порядка и эквивалентности.
11. Алгебраические системы.
12. Высказывание и высказывательная форма.
13. Логические связки (отрицание, конъюнкция, дизъюнкция, импликация, эквиваленция).
14. Таблицы истинности. Алгебра высказываний. Логические функции. Кванторы общности и существования.
15. Алгебра предикатов. Логические выводы. Метод резолюций для алгебр высказываний и предикатов.
16. Понятие ориентированного и неориентированного графа. Способы задания графа и их представление в памяти ЭВМ.
17. Основные характеристики графов (циклы, цепи, связность). Взвешенные графы.
18. Граф как способ задания отношений. Примеры графов.
19. Цикломатическое число графа. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Дерево и лес. В-дерева.
20. Свойство системности. Модель и моделирование.

21. Модели «черного ящика», состава системы, структуры системы.
22. Классификация систем. Большие и сложные системы.
23. Способы создания модели систем.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

http://fepo.i-exam.ru/fgos_pim_struct

Гидравлика

8.3.8. Интернет-тренажеры

<http://training.i-exam.ru/>

Гидравлика

8.3.9. Иные и оценочные средства, не представленные в списке.

Не используются