

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Инженерно-строительное отделение



**УТВЕРЖДАЮ**  
Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
А.З. Гумеров  
«22» февраля 2023 г.

**Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) и практик  
основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования**

Направление подготовки: 08.04.01 «Строительство»

Профиль подготовки: Информационное моделирование зданий при проектировании,  
строительстве и эксплуатации

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная / заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## **Аннотация программы дисциплины Иностранный язык в профессиональной сфере**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре по очной форме обучения, и 1 курсе в 1 семестре по заочной форме обучения.

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа – 36 часа(ов), по очной форме обучения, 20 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 20 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 36 часа(ов) по очной форме обучения, 48 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 2 семестре по очной форме обучения, и зачет в 1 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- современные правила ведения деловой переписки;
- нормы письменной коммуникации в рамках делового и профессионального общения для различных видов и уровней коммуникации;
- актуальные форматы устного общения (приветствие, прощание, small talk, основные аспекты профессиональной деятельности, базовые навыки ведения переговоров);
- методы усовершенствования навыков межкультурной коммуникации в профессиональной деятельности;
- различные приемы перевода, в том числе с использованием интеллектуальных инструментов;
- различные приемы использования современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации.

Должен уметь:

- применять современные правила ведения деловой переписки;
- актуализировать современные правила ведения деловой переписки;
- идентифицировать и применять адекватные нормы письменной коммуникации в рамках делового и профессионального общения для различных видов и уровней коммуникации;
- использовать актуальные форматы устного общения (приветствие, прощание, small talk, основные аспекты профессиональной деятельности, базовые навыки ведения переговоров);
- использовать методы усовершенствования навыков межкультурной коммуникации в профессиональной деятельности;

- применять различные приемы перевода, в том числе с использованием интеллектуальных инструментов;
- использовать различные приемы современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации.

Должен владеть:

- современными правилами ведения деловой переписки;
- методами актуализации правил ведения деловой переписки;
- приемами идентификации и применения адекватных норм письменной коммуникации в рамках делового и профессионального общения для различных видов и уровней коммуникации;
- актуальными форматами устного общения (приветствие, прощание, small talk, основные аспекты профессиональной деятельности; базовые навыки ведения переговоров);
- приемами усовершенствования навыков межкультурной коммуникации в профессиональной деятельности;
- навыками применения различных приемов перевода, в том числе с использованием интеллектуальных инструментов;
- навыками использования различных приемов современных информационно-коммуникативных средств для коммуникации.

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Higher Education in Russia. Faculty of Building Engineering.**

Говорение: The Higher School.

Аудирование: My Institute

Грамматика: The Present Simple 1. The Past Simple 1.

Произношение: Connectives used in comparing and contrasting.

Чтение текста "Science and Technology".

Устный опрос, составление диалогов:

Meeting people. Your job. Telephoning 1: Getting information. My biography. Faculty of Construction. My future profession.

Грамматика: Present Simple.

##### **Тема 2. The profession of an Engineer.**

Говорение: Your job

Чтение: A new future profession.

Глоссарий: Job responsibilities

Общение на работе: Telephoning 1: Getting information

Устный опрос, монологическая речь: Work routines. My working day.

Грамматика: The Present Simple 2. There is/are. Countable and uncountable nouns. Some and any; a lot of.

Фонетика: Present Simple third person.

##### **Тема 3. Civil Engineering.**

Говорение: My specialty.

Аудирование: The main activity.

Глоссарий: Special terms and phrases.

Чтение: The measurement of quantities for building work.

Общение: Resume.

Письмо: Emails.

Грамматика: Comparative and superlative adjectives.

Устный опрос, составление диалогов: Professional communication. Complaints. Discussing social problems. Discussing possibilities.

#### **Тема 4. My future profession. Prestressed concrete**

Говорение: Work routines

Аудирование: Downtown Barcelona.

Грамматика: The Present Simple 2. The Past Simple 2.

Произношение: The present simple third person.

Устный опрос, составление монологов: What do you want from your job?

Грамматика: The second conditional.

Фонетика: Silent letters and difficult words.

#### **Тема 5. The Pritzker Architecture Prize.**

Говорение: Introducing your organization

Глоссарий: People and organizations

Чтение: The Pritzker Architecture Prize.

Общение на работе: Telephoning 2: Taking messages.

Устный опрос, составление диалогов. Managerial qualities.

Грамматика: Present Continuous 1

Аудирование: What project are you working on at the moment?

Фонетика: Sentence stress.

#### **Тема 6. Properties and Shapes.**

Говорение: The appearance of buildings, their components and the materials.

Аудирование: Adjectival form of the three-dimensional shapes.

Глоссарий: The materials used to make buildings.

Общение: Communicating by email.

Говорение: The design requirements performed by elements of the building enclosure.

#### **Тема 7. Location.**

Говорение: The location of a building on a site.

Грамматика: There is/are Countable and uncountable nouns

Some and any; a lot of.

Аудирование: This is where I work

Произношение: Linking.

Говорение: The notion of measurements, expressions of quantity, ways of expressing sufficiency and insufficiency.

#### **Тема 8. Measurement. Function and Ability.**

Говорение: The design requirements performed by elements of the building enclosure.

Грамматика: The Past Simple 2. Irregular verbs.

Глоссарий: Different building types, their functions and capacities.

Чтение: Construction Technology & Processes

Общение на работе: Meeting a visitor at the airport.

Говорение: To practise ways of describing the assembly sequence of prefabricated buildings.

#### **Тема 9. Measurement. Actions in Sequence. Повторение, подготовка к тесту. (Revision 1).**

Говорение: To practise ways of describing the assembly sequence of prefabricated buildings.

Аудирование: It's my kind of town

Глоссарий: The work stages for architect, contractor and client.

Общение: Getting around the site.

Повторение, подготовка к тесту. (Revision 1)

### **Тема 10. Measurement . Quantity.**

Говорение: The notion of measurements, expressions of quantity, ways of expressing sufficiency and insufficiency.

Грамматика: The Present Continuous.

Аудирование: What project are you working on at the moment.

Произношение: Sentence stress

Глоссарий: Different building types, their functions and capacities.

### **Тема 11. Process. Cause and Effect.**

Говорение: Describing the results and explaining the causes of actions.

Грамматика: Should and have to

Аудирование: Causes of structural failures.

Произношение: Word stress

Глоссарий: The work stages for architect, contractor and client. The new techniques of the housing construction.

Общение: Getting around the shop.

### **Тема 12. Measurement. Proportion.**

Говорение: The suitability of materials for different tasks.

Глоссарий: Dimensions of one element of a building in relation to those of another.

Чтение: Construction Drawing

Общение на работе: Telephoning 3: Arranging meetings

Произношение: Linking.

Аннотирование и реферирование текста: "What is building surveying? "

### **Тема 13. Materials. Science and Technology.**

Говорение: Describing methods and procedures on a building site.

Аудирование: The tools and instruments used.

Глоссарий: The effect of water content on the compressive strength of concrete. The new techniques of the housing construction.

Общение: Calculating the amount of daylight in a room. Telephoning: Getting information.

### **Тема 14. Подготовка к итоговому зачёту. (Revision 2).**

Говорение: The language of property, location, structure, measurement, function, actions in sequence, quantity, cause and effect in construction.

Грамматика: The Present Perfect. The Past Perfect.

Аудирование: What are proportion, probability and method?

Произношение: Saying numbers and dimensions.

## **Аннотация программы дисциплины История и философия науки**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре по очной форме обучения, и 1 курсе в 1 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа – 26 часа(ов), по очной форме обучения, 18 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 8 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 18 часа(ов) по очной форме обучения, 14 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 46 часа(ов) по очной форме обучения, 50 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 1 семестре по очной форме обучения, и зачет в 1 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать способа поведения в поликультурном коллективе при конфликтной ситуации

Должен уметь:

Уметь определять цели и задачи межкультурного профессионального взаимодействия в условиях различных этнических, религиозных ценностных систем, выявление возможных проблемных ситуаций

Должен владеть:

Владеть навыком выбора способа преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. История науки: протонаука и классическая наука.**

От мифа к логосу - путь становления античной философии и основ научной рациональности. Формирование логических основ исследования природы теоретического мышления: Сократ, Зенон, Аристотель.

Формирование первых научных программ в математике, физике,

космологии: Пифагор, Демокрит, Платон, Аристотель. Начала Евклида как прототип античной науки. Античный идеал теоретического мышления.

Философия и наука в Средневековой Европе. Развитие логического мышления в средневековой схоластике. Натуральная магия и алхимия как формы околонучного знания. Становление опытной науки в новоевропейской культуре. Оксфордская школа: Рождер Бэкон и Уильям Оккам.

Исторические предпосылки возникновения новоевропейской науки в эпоху

Возрождения. Возникновение политической мысли в Италии. Н. Макиавелли. Зарождение научной картины мира: Н. Кузанский, Д. Бруно, Л. да Винчи, Н. Коперник, Г. Галилей.

Философия и наука Нового времени. Формирование механической картины мира классического естествознания и становление первого типа научной рациональности (познавательный реализм). Эмпиризм Ф. Бэкона и формирование основ индуктивного метода в научном познании. Р. Декарт и развитие гипотетико-дедуктивного метода теоретического уровня научного познания. Формирование основ политических и правовых наук - Гуго Гроций, Т. Гоббс. Ш. Монтескье, Ж. Руссо.

Проблема периодизации истории науки. Античный период науки. От натурфилософии до софистов и Сократа. Роль Платона и Аристотеля в закладке основ научного типа рациональности. Особенности развития европейской науки в Средние века. Соотношение знания и веры на этапах патристики и схоластики (Тертуллиан, Ф. Аквинский). Становление системы образования и открытие университетов, их дальнейшая роль в просветительстве и формировании науки. Науки в эпоху Возрождения. У истоков классической науки. Небесная механика. Т. Браге, И. Кеплер, Г. Галилей. Роль И. Ньютона в создании классической науки. Парадигма классической науки. Классический тип научной рациональности. Механицизм и метафизика. Философско-методологические проблемы Нового времени. Эмпиризм и рационализм. Позитивизм в истории философии. Проблемы философии науки в марксизме.

## **Тема 2. Развитие неклассической и постнеклассической науки.**

И. Кант и формирование неклассического типа научной рациональности. Философия Гегеля и разработка диалектического метода научного познания. Возникновение линии иррационализма и антисциентизма (Шопенгауэр и Ницше) в развитии философии и науки. Марксизм и позитивизм как формы сциентизма. Научные революции XIX века и основные этапы развития философских представлений о познании. Параметры неклассической науки. Формирование технических наук. Постнеклассическая наука и ее особенности. Антропный принцип. Роль аксиологии в постнеклассической науке.

Причины формирования неклассической науки. Теория относительности и квантовая механика. Парадигма неклассической науки: онтология, гносеология и метафизика. Философия науки конца 19 и 20 в.в.: эмпириокритицизм, неопозитивизм, постпозитивизм. Причины возникновения и особенности постнеклассической науки. Глобальный эволюционизм. Синергетика как феномен постнеклассической науки.

## **Тема 3. Философия и методология науки. Общие проблемы философии науки. Наука как система знаний и специфическая форма познавательной деятельности.**

Наука как объект философского изучения. Типология философских и методологических проблем науки.

Предмет и основные концепции современной философии науки

(логический позитивизм, критический рационализм, аналитическая философия). Современные концепции развития науки (К. Поппер, Т. Кун, П. Фейерабенд, И. Лакатос, М. Полани).

Определение понятия наука. Наука как система знаний и специфический вид познавательной деятельности. Структура научного знания: научный факт, проблема, законы, теории и категории науки, принципы и методы научного исследования, парадигма и дисциплинарная матрица.

Проблема классификации научного знания. Основания классификации. Объект и предмет научного познания. Специфика научного знания. Научное и вненаучное знание. Наука и философия. Наука и религия. Наука и искусство.

Функции науки: описательная, объяснительная, предсказательная.

Знание и познание. Критерии научности знания и его новизны. Эпистемологический

идеал как критерий научности знания. Функционирующая система знаний и списочный критерий новизны. Философия науки и ее роль в выработке эпистемологических идеалов, эталонов и стандартов научной деятельности.

Методологическая организация исследования, исследовательский проект, программа, процедура, операция.

Специфика субъекта научного познания. Ценностные ориентации ученого и научное познание, стиль научного мышления. Философско-мировоззренческие принципы и научная картина мира.

Понятие науки. Взаимосвязь философии и науки. Основные уровни научного знания. Дисциплинарная организация науки. Основания науки: идеалы и нормы, научная картина мира, философские основания. Научная рациональность и её типы. Демаркация науки. Роль науки в современном обществе. Особенности науки как социального института. Формы организации науки. Научные коммуникации. Законы развития науки. Роль науки в инновационных процессах. Научные революции.

#### **Тема 4. Всеобщие и общенаучные методы исследования.**

Философия как всеобщая методология научного познания. Всеобщность и универсальность философского знания. Методы эмпирического и теоретического исследования.

Диалектика как универсальный метод познания (Г. Гегель, К. Маркс). Принципы диалектики: принцип развития, принцип историзма, принцип противоречия, принцип целостности, принцип системности, принцип всеобщей связи и взаимной обусловленности явлений.

Общенаучная методология исследования. Системный подход (Г. Гегель, К. Маркс, П. Берталанфи). Категориальный аппарат системного подхода: целое и часть, система и элемент, структура и функция.

Синергетика как новое миропонимание и метод исследования самоорганизованных систем (Г. Хакен, И. Пригожин). Категориальный аппарат синергетического подхода: самоорганизация, порядок и хаос, диссипативность, нелинейность, бифуркация, аттрактор.

Основные модели научного познания. Научно-познавательный цикл и его этапы. Методы научного познания. Объект и субъект научной деятельности. Проблема истины. Критерии истинности знания.

#### **Тема 5. Естественные, технические и гуманитарные науки: взаимодействие и интеграция.**

Естествознание как подсистема науки. Динамика развития естествознания. Основание естественно - научного познания. Техникознание как подсистема науки. Первые технические науки как прикладное естествознание. Теоретическое основание технических наук. Сущность и уровни технического знания. Инженерно-техническая деятельность в контексте техникознания. Техника как феномен. Специфика социально-гуманитарных наук. Методы социально-гуманитарного познания.

Динамика интегральных и дифференциальных процессов в истории науки. Роль проблемных ситуаций во взаимодействии наук. Глобальный эволюционизм и современная научная картина мира. Математизация и компьютеризация современной науки. Проникновение математических методов в социальные и гуманитарные науки.

Социокультурная природа науки. Взаимовлияния науки и культуры. Этика науки и ученого как социокультурный феномен. Естественные, технические и гуманитарные науки и глобальные проблемы современности. Междисциплинарные исследования.



## **Аннотация программы дисциплины Менеджмент инноваций**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре по очной форме обучения, и 2 курсе в 4 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа – 26 часа(ов), по очной форме обучения, 14 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 8 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 18 часа(ов) по очной форме обучения, 10 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 46 часа(ов) по очной форме обучения, 54 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 3 семестре по очной форме обучения, и зачет в 4 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать основные механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, в том числе с применением современных, наиболее эффективных технологий.

Должен уметь:

Уметь разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для её реализации

Должен владеть:

Владеть методикой постановки цели и способами ее достижения, научным представлением о результатах обработки информации.

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Основные понятия и определения инноваций и инновационного процесса**

Инновации, инновационный процесс. Признаки инноваций. Виды инноваций и их классификация. Формы и фазы инновационного процесса. Структура инновационного процесса. Этапы жизненного цикла инноваций. Технология и технологические уклады. История нововведений и их теоретического осмысления. Труды Дж. Шумпетера, Н.Д. Кондратьева.

Профессиональные требования к инновационному менеджеру. Роль руководителя в процессе инноваций.

Характеристика инновационной деятельности. Виды инновационной деятельности.

#### **Тема 2. Сущность, цели, задачи и функции менеджмента инноваций**

Сущность менеджмента инноваций. Аспекты менеджмента инноваций: вид деятельности и процесс принятия решений, наука и искусство управления инновациями, аппарат

управления инновациями. Развитие и современное состояние менеджмента инноваций. Этапы развития менеджмента инноваций. Факторный подход, функциональная концепция, системный и ситуационный подходы в менеджменте инноваций.

Цели и задачи менеджмента инноваций.

Система функций менеджмента инноваций. Основные (предметные) и обеспечивающие функции менеджмента инноваций. Структура основных (предметных) функций: формирование целей, планирование, организация и контроль.

### **Тема 3. Государственное регулирование инновационных процессов**

Государственная инновационная политика: понятие, цель, задачи, важнейшие принципы и элементы. Государственное регулирование инновационной деятельности: понятие, основные методы и инструменты. Стратегия сохранения и развития научно-технического и инновационного потенциала страны. Система государственного управления инновационной сферой. Основные задачи и функции государственных органов в процессе управления инновационной сферой. Приоритетные направления развития науки и техники. Процесс формирования и реализации приоритетных направлений НТП.

Зарубежный опыт государственного регулирования инновационной деятельности в США, Японии, западноевропейских странах.

### **Тема 4. Формирование современных организационных форм инновационной деятельности**

Классификация инновационных предприятий. Организационные формы инновационной деятельности: бизнес-инкубаторы, технопарки, технополисы, стратегические альянсы.

Бизнес-инкубаторы как форма поддержки становления и развития новой фирмы.

Технопарковые структуры инновационной деятельности. Классификация технопарковых структур. Понятие технопарка. Назначение и основные задачи создания технопарков. Классификация технопарков. Обобщенная "классическая" внутренняя структура технопарка. Понятие и сущность технополиса. Понятие и сущность региона науки и техники, наукограда.

Стратегические альянсы как форма временных кооперативных соглашений между компаниями.

### **Тема 5. Планирование инновационной деятельности предприятия**

Сущность планирования инноваций. Задачи планирования инноваций. Формы и этапы планирования инновационной деятельности предприятия. Директивное и индикативное планирование инноваций. Стратегическое и текущее планирование инновационной деятельности. Классификация инновационных стратегий. Организация планирования инноваций на предприятии.

Бизнес-планирование инновационной деятельности. Сетевое планирование.

### **Тема 6. Финансирование инновационной деятельности**

Система финансирования науки и научно-технического прогресса. Многозвенность цикла "наука-производство-реализация".

Источники и формы финансирования инноваций. Государственные и частные, собственные, заемные и привлеченные источники финансирования. Система бюджетного финансирования. Кредитование. Внебюджетные фонды, иностранные инвестиции. Привлечение рискованного (венчурного) капитала. Гранты.

Методы финансирования инноваций за рубежом. Проектное финансирование.

### **Тема 7. Маркетинг в инновационной сфере**

Сущность и виды инновационного маркетинга. Цели и задачи инновационного маркетинга. Особенности маркетинга в инновационной сфере. Основные составляющие

инноваций в маркетинговой деятельности. Этапы инноваций в сфере маркетинговой деятельности. Инновации и жизненный цикл товара. Стратегический инновационный маркетинг. Tактический инновационный маркетинг. Маркетинговые инновации и основные их источники

#### **Тема 8. Оценка эффективности инновационной деятельности**

Сущность проблемы оценки эффективности инноваций. Основные методы оценки эффективности инноваций при рыночной экономике. Виды эффекта и комплексная оценка эффективности инноваций. Статистические методы оценки эффективности. Динамические показатели эффективности. Эффективность затрат на инновационную деятельность у производителей (продавцов) и у покупателей.

#### **Тема 9. Управление рисками инновационной организации. Управление рисками инновационной организации**

Понятие "риск" и его соотношение с понятием "эффективность". Учет склонности к риску индивидуального инвестора. Подходы и методы управления рисками инновационной деятельности. Классификация рисков инновационной деятельности. Количественное описание рисков. Методы снижения рисков в инновационной деятельности. Профилактика рисков при реализации инновации.

## **Аннотация программы дисциплины Основы научных исследований**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре по очной форме обучения, и 1 курсе в 2 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа – 26 часа(ов), по очной форме обучения, 18 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 8 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 18 часа(ов) по очной форме обучения, 14 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 82 часа(ов) по очной форме обучения, 81 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 9 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 1 семестре по очной форме обучения, и зачет в 2 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать методы оценки достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте

Должен уметь:

Уметь использовать средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности

Должен владеть:

Владеть навыком сбора и систематизации научно-технической информации о рассматриваемом объекте, с использованием информационных технологий

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Наука и ее роль в современном обществе**

Наука и ее роль в современном обществе - как наука повлияла на изменение строя общества. Понятие науки - что есть наука и в чём её отличие от других форм знания. Наука и философия - различия между этими двумя понятиями. Современная наука - на чём основана. Основные концепции. Роль науки в современном обществе.

#### **Тема 2. Организация научно-исследовательской работы**

Организация научно-исследовательской работы. Законодательная основа управления наукой и ее организационная структура. Научно-технический потенциал и его составляющие. Подготовка научных и научно-педагогических работников. Ученые степени и ученые звания. Научная работа студентов и повышение качества подготовки специалистов.

#### **Тема 3. Наука и научное исследование**

Наука и научное исследование - какие существуют методы научного исследования. Наука и ее классификация - подразделение науки на области изучения и проч. Научное

исследование и его сущность - в чём заключается основная цель научного исследования и в чём отличие именно научного исследования от других видов исследования. Этапы проведения научно-исследовательских работ.

#### **Тема 4. Методологические основы научных исследований**

Методологические основы научных исследований - на чём они построены. Методы и методология научного исследования - признаки методологии и суть методов, перечисление методов научного исследования. Всеобщие и общенаучные методы научного исследования - сходства и различия. Специальные методы научного исследования.

#### **Тема 5. Выбор направления и обоснование темы научного исследования**

Выбор направления и обоснование темы научного исследования - критерии выбора и очевидные ошибки, допускаемые при выборе направления исследования. Планирование научного исследования. Прогнозирование научного исследования. Выбор темы научного исследования. Техничко-экономическое обоснование темы научного исследования.

#### **Тема 6. Поиск, накопление и обработка научной информации**

Поиск, накопление и обработка научной информации (способы поиска, способы накопления, методы обработки информации). Умение читать книгу - порядок чтения, конспектирование, выделение основного. Поиск и сбор научно информации - область поиска и методы поиска. Ведение рабочих записей. Изучение научной литературы.

#### **Тема 7. Научные работы**

Научные работы - основные признаки принадлежности работы к научным работам, критерии соответствия. Особенности научной работы и этика научного труда - цитирование, понятие вклада индивида в общую научную работу. Курсовые работы. Дипломные работы. Структура дипломной работы и требования к ее структурным элементам.

#### **Тема 8. Написание научной работы**

Написание научной работы - этапы, особенности выполнения каждого этапа; типичные ошибки при выполнении научной работы. Композиция научной работы - структура работы, возможные пункты работы и наличие либо отсутствия оных в различных типах научных работ. Публикация научной работы. Язык и стиль научной работы. Редактирование и вылеживание научной работы.

#### **Тема 9. Литературное оформление и защита научных работ**

Литературное оформление и защита научных работ (ГОСТ, регламентирующий оформление). Особенности подготовки структурных частей научных работ (необходимые и достаточные признаки, присущие каждой структурной части). Оформление структурных частей научных работ. Особенности подготовки к защите научных работ.

## **Аннотация программы дисциплины Теория и алгоритмы решения изобретательских задач**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре по очной форме обучения, и 1 курсе в 2 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа – 26 часа(ов), по очной форме обучения, 18 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 8 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 18 часа(ов) по очной форме обучения, 14 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 46 часа(ов) по очной форме обучения, 81 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 9 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен в 2 семестре по очной форме обучения, и экзамен в 2 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать методы сбора и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Должен уметь:

Уметь формулировать научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения, и составлять перечень работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Должен владеть:

Владеть навыком выбора методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения

### **4. Содержание (разделы)**

**Тема 1.** Экономическая и общественно-политическая актуальность инновационной деятельности на машиностроительных предприятиях. Неалгоритмические методы поиска решений изобретательских задач в области машиностроения, технологий.

Сущность инновационной деятельности машиностроительного предприятия. Продуктовая и технологическая инновация как инструмент поддержания конкурентоспособности машиностроительного предприятия в современных рыночных условиях.

Качество технического объекта - технологической машины, аппарата. Требования, предъявляемые к инновационным технологическим машинам, аппаратам, создаваемым на предприятиях машиностроительного кластера. Конструирование машин и аппаратов, его задачи.

Место изобретательства в инженерной деятельности на машиностроительных предприятиях. Изобретение.

Метод "проб и ошибок" - ненаправленный перебор вариантов решения задачи.  
Организационный подход к повышению эффективности поиска решения технических задач.

**Тема 2.** Психология творчества специалиста как инструмент разработки продуктовых и технологических инноваций в машиностроении. Развитие творческого воображения при решении изобретательских задач.

Психология личности в контексте творческого развития. Теория дивергентного мышления Дж. Гилфорда. Инвестиционная теория творчества Р. Стернберга. Психология творческого мышления Я.А. Пономарева. Интеллектуальная активность как характеристика творческого процесса (теория Д.Б. Богоявленской). Теория когнитивных способностей В.Н. Дружинина.

Готовность к творческой деятельности. Способы формирования готовности к творческой деятельности. Человек как субъект индивидуальной творческой деятельности. Признаки творческой личности как субъекта развития. Креативность, инициатива, предвосхищение - элементы интеллектуального творчества. Мотивация в структуре творческой личности.

Принципиальное отличие Теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) от метода "проб и ошибок" и его модификаций - замена угадывания возможного решения научным прогнозированием. Альтшуллер Г.С. - основоположник ТРИЗ как науки о творчестве. Теоретический фундамент ТРИЗ - законы развития технических систем (ТС), выявленные путем анализа огромного массива патентной информации. История создания ТРИЗ - история выявления логики развития ТС. Пять уровней изобретений в ТРИЗ

**Тема 3.** Базовые понятия ТРИЗ. Технический объект, техническая система. Законы развития тех-нических систем.

Описание технического объекта на основе системного подхода. Объект. Продукт. Классы продуктов, параметризация объектов. Свойство и антисвойство. Количество и устойчивость свойства. Главная полезная функция ТС - придание объекту требуемого свойства. Второстепенная и вспомогательная функции ТС.

Техническая система. Части технической системы. Источник энергий, двигатель, трансмиссия, инструмент. Оперативное время, оперативная зона.

Антисистема. Вредная система. Подсистемы и надсистемы. Статические и динамические системы. Сопряженная система. Моносистема. Бисистема. Полисистема. Робастная и гибкая техническая система: Многофункциональная техническая система.

Полезная система. Определение, пути построения идеальной системы. Динамизация технических устройств.

Этапы развития технических систем. Всеобщие законы развития. Модели и моделирование. Анализ (моделирование технических устройств). S-образная кривая. Анализ истории совершенствования некоторых технических устройств в области машиностроения.

Законы развития технических систем, используемых и создаваемых на предприятиях машиностроительного кластера. Закон полноты частей системы. Закон "энергетической проводимости" системы. Закон увеличения степени идеальности системы. Закон неравномерности развития частей системы. Закон перехода в надсистему. Закон перехода с макроуровня на микроуровень. Закон вытеснение человека из ТС.

Законы развития технических систем по Г.С. Альтшуллеру. Законы развития технических систем по Е.П. Балашову. Законы развития технических систем по А.И. Половинкину.

Развитие подсистем, обеспечивающих взаимодействие инструмента и объекта системой с более высокой степенью идеальности

**Тема 4.** Изобретательская задача. Идеальность в ТРИЗ. Идеальная машина. Идеальный конечный результат. Неравномерность развития ТС. Противоречия.

Уровни творческих задач. Изобретательские задачи в машиностроении и их классификация.

Понятие "идеальности" в ТРИЗ. Полезная функция. Факторы расплаты за выполнение полезной функции (энергия, материалы, трудоемкость, занимаемое пространство и пр.). Три основных пути повышения идеальности. Идеальная ТС. Идеальный технологический процесс. Идеальное вещество. Идеальный конечный результат (ИКР).

Неравномерное развитие ТС - результат относительно неравномерного (по отношению друг к другу) развития ее элементов. Противоречия - проявление несоответствия между разными требованиями к ТС, предъявляемыми к ней законами природы, экономическими законами, законами физики, химии, условиями применения и пр.

Административное противоречие (АП) как результат появления проблемной ситуации (ПС). Обозначение проблемы при анализе административного противоречия. Разрешение АП при про-ведении причинно-следственного анализа. Выявление нежелательного (вредного) эффекта при определении АП.

Техническое противоречие (ТП). Варианты возникновения ТП. Формулирование ТП- 1 и ТП-2. Переход обычной задачи в разряд изобретательских, когда для ее решения необходимо устранение ТП.

Физическое противоречие (ФП) - ситуация, когда к элементу ТС по условиям задачи предъявляются противоположные, несовместимые требования. ФП - противоречия, возникающие не между параметрами ТС, а внутри какого-либо одного элемента ТС или даже в части его.

Примеры противоречий, характерные для машиностроения

**Тема 5.** Матрица Альтшуллера. Типовые приемы устранения технических противоречий.

Ограниченный набор приемов, которыми пользуются изобретатели для устранения ТП при решении нестандартных задач, выявленный при анализе более 40 тыс. изобретений.

40 типовых приемов устранения ТП - рекомендации для выявления общего направления и области сильных решений изобретательской задачи.

Специальная таблица выбора типовых приемов устранения ТП (Матрица Альтшуллера).

Правила пользования матрицей Альтшуллера. Два пути исследования пригодности приемов для решения конкретной изобретательской задачи. Задачи, связанные с использованием новых конст-рукционных материалов, наноструктурированных материалов.

**Тема 6.** Вещественные и полевые ресурсы ТС. Информационный фонд ТРИЗ.

Применение физических эффектов при разрешении физических противоречий при создании технологических машин и оборудования.

Вещества и поля, которые уже имеются или могут быть получены по условиям задачи.

Готовые и производные вещественные ресурсы. Внутрисистемные и надсистемные вещественно-полевые ресурсы (ВПП). Ресурсы пространства. Функциональные ресурсы.

Структурное моделирование ТС. Веполный анализ. Неполный веполь. Достройка веполя.

Получение двойного эффекта (избавление от вреда и дополнительный выигрыш) при использовании в качестве ресурсов вредных веществ, полей и вредных функций ТС.

Оперативная зона и оперативное время. Устранение конфликта ТС в оперативной зоне в оперативное время.

Типовые изобретательские задачи, характерные для химического машиностроения.

Задачи, решаемые с использованием достижений в области нанотехнологий.

Введение в ТС дополнительных веществ и полей. Стандарты на решение типовых изобретательских задач. Классы стандартов.

Типовые приемы разрешения физических противоречий. Применение физических и химических эффектов и явлений при решении изобретательских задач. Прогноз развития ТС на базе ТРИЗ.

**Тема 7.** Алгоритм решения изобретательских задач (АРИЗ)

Решение нетиповых изобретательских задач. АРИЗ - программа целенаправленных действий, позволяющая шаг за шагом продвигаться к получению идеи сильного решения.



АРИЗ - программа, использующая все понятия, средства и методы ТРИЗ (законы развития ТС, технические противоречия, ИКР, физические противоречия, вепольный анализ, анализ ресурсов, информационный фонд ТРИЗ и т.д.).

История совершенствования АРИЗ. Современная модификация АРИЗ-85В. Девять последовательных этапов анализа в АРИЗ-85В.

Примеры решения изобретательских задач, характерных для предприятий машиностроения

## **Аннотация программы дисциплины Информационные технологии в строительстве**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре по очной форме обучения, и 3 курсе в 5 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа – 24 часа(ов), по очной форме обучения, 16 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 24 часа(ов) по очной форме обучения, 16 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 48 часа(ов) по очной форме обучения, 83 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 9 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен в 4 семестре по очной форме обучения, и экзамен в 5 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать примеры типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности

Должен уметь:

Уметь составлять математическую модель, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий

Должен владеть:

Владеть методом оценки адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Программное обеспечения для обработки текстовой и табличной информации**

Текстовые процессоры. Основные понятия. Текстовые процессоры (ТП). ТП MS Word. Основные элементы его интерфейса. Режимы вставки и замены символов. Понятие фрагмента текста и его выделение. Копирование, перемещение и удаление текста.

Табличные процессоры. Основные понятия и определения. Табличные процессоры и электронные таблицы (ЭТ). Табличный процессор MS Excel. Основные элементы его интерфейса. Строки, столбцы, ячейки, адреса ячеек,

ссылки, блоки ячеек, рабочий лист, рабочая книга. Данные в ячейках ЭТ и операции над ними. Ввод и редактирование данных. Параметры ячеек. Типы входных данных: числовые и символьные данные. Форматирование числовых данных. Форматирование символьных данных. Ввод формул. Мастер функций. Аргументы функций.

#### **Тема 2. Изучение графических технологий**

BIM (Building Information Modeling или Building Information Model) - информационное

моделирование здания или информационная модель здания.

Информационное моделирование здания - это подход к возведению, оснащению, обеспечению эксплуатации и ремонту здания (к управлению жизненным циклом объекта), который предполагает сбор и комплексную обработку в процессе проектирования всей архитектурно-конструкторской, технологической, экономической и иной информации о здании со всеми её взаимосвязями и зависимостями, когда здание и всё, что имеет к нему отношение, рассматриваются как единый объект.

Трёхмерная модель здания, либо другого строительного объекта, связанная с информационной базой данных, в которой каждому элементу модели можно присвоить дополнительные атрибуты.

### **Тема 3. Построения моделей элементов строительных конструкций**

Построения моделей элементов строительных конструкций. Параметрические элементы строительных конструкций - стены, окна,

колонны, лестницы, крыши, двери и другие компоненты логически связаны, что позволяет быстро создавать и редактировать трехмерную модель объекта. В модели элементов, каждый 2d или 3d вид, каждый лист - это отображение информации

из единой базы данных сооружения. В программу заложена технология параметрических изменений, которая позволяет автоматически проводить через все виды и листы операцию, выполненную в любом виде.

### **Тема 4. Построение моделей строительных конструкций**

Построение моделей строительных конструкций. В модели здания, созданной в пакете, каждый 2d или 3d

вид, каждый лист, каждая спецификация - это отображение информации из единой базы данных сооружения. В программу заложена технология параметрических изменений, которая позволяет автоматически проводить

### **Тема 5. Построение чертежей (планов) сооружений**

Выполнение рабочего чертежа-плана строительного объекта. Геометрически план является горизонтальной проекцией-разрезом на заданной отметке уровня. Рабочие планы выполняются несколько раз в зависимости от размера и количества уровней вашего сооружения. Для эффективного выполнения чертежа используется специальный инструмент

## **Аннотация программы дисциплины Основы педагогики и андрагогики**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре по очной форме обучения, и 2 курсе в 3 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа – 44 часа(ов), по очной форме обучения, 28 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 8 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 24 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 28 часа(ов) по очной форме обучения, 40 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 2 семестре по очной форме обучения, и зачет в 3 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать правила командной работы как основы межличностного взаимодействия, способы мотивации членов команды с учетом организационных возможностей и личностных особенностей членов команды

Знать метод оценки собственных (личностных, ситуативных, временных) ресурсов, выбор способов преодоления личностных ограничений на пути достижения целей

Должен уметь:

Уметь разрабатывать цели команды в соответствии с целями проекта выбирать стиль управления работой команды в соответствии с ситуацией

Уметь определять уровень самооценки и уровень притязаний как основы для выбора приоритетов собственной деятельности и профессионального роста

Должен владеть:

Владеть навыком выбора технологий целеполагания и цел достижения для постановки целей личностного развития и профессионального роста

Владеть методикой оценки эффективности работы команды и формировать состав команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Педагогическая наука, ее место в системе научного человекознания.**

Понятие педагогики. Основные категории педагогики. Принципы педагогики и их классификация. Методологические принципы: аксиологический, культурологический, антропологический, гуманистический синергетический, валеологический. Дидактические принципы: сознательности и активности, системности и последовательности, прочности, наглядности, доступности, научности, связи теории с практикой. Андрагогика как развивающаяся часть педагогического знания.

#### **Тема 2. Система образования и ее научное обеспечение.**

Роль образования в обществе. Кризис системы образования. Факторы, способствующие кризису в образовании. Тенденции в современном образовании: интернационализация, демократизация, интегративность, мобильность, вариативность, гуманизация и гуманитаризация, информатизация. Классическая (знаниевая) парадигма образования и новая парадигма образования: сходства и различия. Актуальность новой парадигмы образования.

### **Тема 3. Организация учебного процесса и методическое обеспечение деятельности преподавателя.**

Понятие педагогической технологии, признаки, виды.

Элементы педагогической технологии: основные и дополнительные.

Основные формы организации учебного процесса. Виды аудиторных занятий. Содержательно-информационное наполнение учебного занятия. Подготовка к занятию: постановка целей, разработка плана проведения занятия, выбор форм и методов обучения, учебно-вспомогательного инструментария. Проведение занятия: этапы, речь преподавателя, организация обратной связи. Учебно-познавательная деятельность студентов на занятии. Самостоятельная работа студентов: формы работы и организация. Контроль качества знания, виды контроля.

Требования к учебно-методическому обеспечению дисциплины. Разработка рабочей программы дисциплины, подготовка контрольно-измерительных материалов для оценки знаний студентов, требования к учебно-методическому комплексу дисциплины.

### **Тема 4. Андрагогика как наука об образовании взрослых.**

Становление андрагогики как отрасли педагогики. Основные цели образования взрослых. Содержание образования взрослых. Формы образования взрослых. Объективные и субъективные предпосылки разработки теоретических основ непрерывного образования. Тенденции непрерывного образования. Принципы и задачи андрагогики.

### **Тема 5. Андрагогическая модель обучения: принципы, технология, методы.**

Технология образования взрослых, учитывающие психологические особенности взрослых и их мотивации учения. Принципы динамического обучения. Модель динамического обучения взрослых. Методы обучения взрослых. Качество образования: понятие, структура, характеристики. Качество человека как составная часть качества образования.

### **Тема 6. Сущность образовательного процесса как системы совместной деятельности субъектов образовательного пространства.**

Преподаватель как личность и субъект образовательного пространства. Содержание и характер деятельности педагога. Модель качеств современного преподавателя и готовность к педагогической деятельности. Студент как субъект образовательного процесса. Особенности студенческого возраста и их учет в деятельности педагога. Взрослые обучающиеся в системе образования.

## **Аннотация программы дисциплины Методы решения научно-технических задач в строительстве**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре по очной форме обучения, и 2 курсе в 3 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа – 44 часа(ов), по очной форме обучения, 28 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 8 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 24 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 28 часа(ов) по очной форме обучения, 71 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 9 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен в 2 семестре по очной форме обучения, и экзамен в 3 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать методы сбора и систематизации информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Знает методы информационного моделирования ОКС

Знает методы стандартизации информационного моделирования ОКС

Должен уметь:

Уметь формулировать научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения, и составлять перечень работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности

Умеет развивать технологии информационного моделирования ОКС

Умеет применять методы стандартизации информационного моделирования ОКС

Должен владеть:

Демонстрирует на практике навык стандартизации деятельности организации с применением технологий информационного моделирования ОКС

Владеет способностью внедрять и развивать технологии информационного моделирования ОКС в организации

Владеть навыком выбора методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Понятие о науке, классификация и структура НИР.**

Наука, как непрерывно развивающаяся система знаний объективных законов природы, общества и мышления. Цель науки. Научное исследование. Цели научного исследования.

Научно-техническая информация. Структура стоимости решения научно-технической задачи в строительстве. Финансирование решения научно-технических задач.

## **Тема 2. Проблема, как объективная необходимость нового знания.**

Теоретические исследования. Экспериментальные исследования. Прикладные исследования. Техническая и технологическая разработка. Цель разработки. Научное направление. Научная проблема. Формулировка проблемы и выдвижение гипотезы. Научная тема. Основы методологии экспериментальных исследований. Цели и задачи экспериментальных исследований.

## **Тема 3. Информационный поиск.**

Авторские права. Патентные права. Изобретение. Полезная модель. Промышленный образец. Заявка на объект интеллектуальной собственности. Формула изобретения, полезной модели, промышленного образца. Пример разработки технического решения. Пример разработки технологического решения. Подбор аналогов. Критика аналогов. Методика составления заявки на патент. Патентный поиск. Критика прототипа. Составление описания. Научные периодические журналы. Сборники научных трудов. Материалы научно-технических конференций. Монографии. Обзор. Учебники и учебные пособия. Научные статьи.

## **Тема 4. Гипотеза, как предполагаемая зависимость явления от действующих факторов и его физической сути.**

Основы методологии экспериментальных исследований. Цели и задачи экспериментальных исследований. Планирование эксперимента. Регрессионный анализ. Основы разработки математического плана эксперимента в примерах. Проработка практических навыков создания итерационного подхода создания каскада гипотез.

## **Тема 5. Современные методы генерирования идей при решении научно-технических задач.**

Диссертация как научный труд, целостный по форме и оригинальный по содержанию. Определение актуальности темы исследования. Определение цели исследования. Постановка основных задач исследования. Выбор методов и путей решения поставленных задач. Обобщение и обсуждение результатов исследования. Представление результатов исследования научной общественности. Критика результатов, представленных в публикациях. Составление списка использованной литературы. Оформление списка литературы. План научной статьи. Введение. Основная часть. Заключение.

## **Тема 6. Методы решения научно-технических задач в строительстве. Моделирование, как средство отражения свойств материальных объектов.**

Естественные эксперименты. Искусственные эксперименты. Вычислительные эксперименты. Лабораторный эксперимент. Натурный эксперимент. Основы разработки математического плана эксперимента в примерах. Математическая обработка результатов измерений в примерах. Математическое моделирование. Стадии математического моделирования. Обобщение и обсуждение результатов исследования. Представление результатов исследования научной общественности.

## **Аннотация программы дисциплины Менеджмент в строительстве**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре по очной форме обучения, и 2 курсе в 3 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единицы(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа – 18 часа(ов), по очной форме обучения, 8 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 18 часа(ов) по очной форме обучения, 8 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 54 часа(ов) по очной форме обучения, 60 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 2 семестре по очной форме обучения, и зачет в 3 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать методы оценки эффективности деятельности строительной организации

Должен уметь:

Уметь выбирать методов стратегического анализа управления строительной организацией

Должен владеть:

Владеть методами оценки возможности применения организационно управленческих и/или технологических решений для оптимизации производственной деятельности организации

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Понятие и содержание управления в современных условиях**

Проблема совершенствования развития строительных организаций заставила расширить исследования в области разработки и внедрения новых форм управления. Успехи в области развития средств вычислительной техники, значительное снижение ее удельной стоимости, достижения в области информатизации управления, зарубежный и отечественный опыт внедрения передовых информационных технологий в сферу управления и обучения позволили сделать вывод, что повышение эффективности оперативной подготовки должностных лиц органов управления в современных условиях связано с разработкой и внедрением компьютерных форм оперативной подготовки.

Как известно, строительство как отрасль материального производства обеспечивает создание основных фондов производственного или непроизводственного назначения. Под строительством понимается также сам процесс возведения зданий и сооружений - объектов строительства.



Возведение объекта связано с выполнением следующих работ:

- проведение различных видов инженерных изысканий, а также технико-экономического обоснования на возведение объекта;
- разработка проектно-сметной документации (архитектурное проектирование, конструкторское проектирование, проектирование организации строительства на различных стадиях возведения объекта);
- работа предприятий строительной индустрии и промышленности строительных материалов и последующая комплектация объекта;
- собственно возведение объекта (строительно-монтажные работы, монтаж оборудования, опытная эксплуатация).

Широкомасштабность и разнообразие строительного процесса предопределяет широкий круг его участников. К основным участникам строительства относятся:

- заказчики - государственные, общественные, а в настоящее время частные организации или физические лица, на которых возлагаются обязанности планирования строительства, обеспечение его финансирования, контроль в период производства работ и приемка законченных зданий и сооружений;
- проектные организации, разрабатывающие по договору с заказчиком проектную и сметную документацию на возводимые объекты (сюда же относятся организации, занимающиеся проведением инженерно-геологических, топографо-геодезических и других видов изысканий для строительства);
- подрядные и субподрядные строительные организации, выполняющие комплекс работ по возведению зданий и сооружений. Это наиболее многочисленная группа строительных организаций. Непосредственно с заказчиком договор заключает организация - генеральный подрядчик, которая и отвечает за своевременное и качественное осуществление проекта и сдачу объекта в эксплуатацию. Для выполнения отдельных видов работ генподрядчик привлекает субподрядные организации (сантехнические, электромонтажные операции, монтаж оборудования, строительство дорог, сетей, механизация и др.). Генподрядчик несет ответственность за выполнение не только работ, осуществляемых собственными силами (как правило, общестроительных), но и за работу субподрядчиков; многие фирмы совмещают функции проектных и подрядных организаций;
- поставщики - предприятия, выпускающие необходимую для строительства продукцию (сборные конструкции, строительные материалы и изделия). В широком смысле все отрасли народного хозяйства в большей или меньшей степени являются поставщиками продукции для строительства; специализируются в строительстве предприятия стройиндустрии;
- транспортные организации, осуществляющие по договорам с подрядчиками внешние и внутрипостроечные перевозки материально-технических ресурсов всеми видами транспорта;
- научно-исследовательские организации, выпускающие нормативные документы, методические рекомендации по рациональным способам проведения строительных работ на основании изучения и обобщения опыта возведения объектов, новейших достижений в различных областях науки и техники.

## **Тема 2. Структура организации управления строительной фирмы**

В современной социально-экономической обстановке в условиях поиска оптимальных путей информатизации общества и вхождения России в мировое информационное пространство первостепенное значение приобретает решение многоаспектной проблемы документационного обеспечения управления, при помощи которого процессы документирования, организации документов и документооборота приобретают

нормативный или упорядоченный характер. Приоритетными следует сегодня признать документоведческие, правовые, экономические, организационные, кадровые и другие аспекты.

В качестве объектов управления в строительстве могут выступать процессы осуществления строительных программ или в отдельности ИСП, а в строительном производстве - производственные процессы их реализации. Объектами руководства при этом являются трудовые коллективы на производстве и в подразделениях аппарата управления.

В ходе осуществления этих процессов используются различные методы управления, которые различаются по продолжительности цикла управления, по способу циркуляции информации в системе управления и способу принятия решений.

Исходя из продолжительности цикла управления методы управления могут быть стратегическими, рассчитанными на текущий год или на оперативный и краткосрочный периоды. В основе этих методов лежат планы: стратегические (на 10-15 лет), годовые, оперативные на квартал и месяц и недельно-суточные (диспетчерские) графики.

По способу циркуляции информации методы управления различают по виду информационных каналов. Такими каналами могут быть межличностные связи, каналы движения бумажных источников информации, телефонные коммуникационные связи, компьютерные видеоканалы.

По способу принятия решений методы управления делятся на альтернативные и коллегиальные. В первом случае решения принимаются единолично, во втором - правлениями и советами строительных предприятий.

Основу методов руководства трудовыми коллективами составляют побудительные воздействия на людей, исходящие из внутренних их побуждений к труду. Для этого используются различные виды мотивов (от фр. *motif* - побудительные причины, повод к какому-либо действию). Мотивы непосредственно связаны с потребностями людей. Именно потребности вызывают у людей определенные запросы (физиологические, социальные, моральные и психологические). Уровень запросов зависит от осознания человеком своего места в обществе и трудовом коллективе, а также от соотношения объективных и субъективных факторов. Фактор (от лат. *factor* -делающий, производящий)-причина, движущая сила совершающегося процесса. Действующие факторы и мотивы деятельности людей определяют характер мотивационной обстановки, которая носит пассивный характер. Для активизации трудовой деятельности людей нужны стимулы. Для стимулирования производственной деятельности используются организационные, распределительные, экономические методы руководства трудовыми коллективами.

### **Тема 3. Организационные методы руководства**

Строительные тресты и управления являются основными производственными организациями строительного комплекса и соответственно основными звеньями информационной цепи. К строителям поступает основной объем информации от заказчиков, проектных организаций и субподрядчиков, в строительных организациях формируются показатели фактического выполнения работ, которые служат основой для финансовых взаиморасчетов.

Упрощенная схема информационного обмена выглядит следующим образом. В генподрядную организацию, ответственную за возведение объекта, поступает проектно-сметная и другая техническая документация. Центральное место в ней занимает смета, содержащая перечень работ на объекте, необходимые для их выполнения ресурсы с нормативами использования и стоимость работ в базовых ценах. Полученная из проектной организации смета, как правило, требует корректировки (уточнения состава и объема работ, привязки к конкретным условиям объекта). Такая корректировка

выполняется силами специалистов строительных организаций. В последнее время строительные организации разрабатывают своими силами сметы на относительно простые объекты. На основании составленных смет формируются акты выполненных работ, заказываются и списываются материалы, составляются разнообразные плановые и фактические сводные показатели, производится учет оплаты авансов и выполненных работ, осуществляются взаиморасчеты с заказчиком и соисполнителями. Следовательно, составление (корректировка) смет, их последующая обработка и передача полученной информации в другие прикладные программы является основой для планирования и управления производственной и финансовой деятельностью строительной организации.

Таким образом, автоматизированная система составления смет должна обеспечивать решение следующих основных задач: получение и корректировка готовых смет; выпуск смет собственными силами; составление и ведение нормативно-сметной базы данных по выполняемым работам; выпуск актов выполненных работ с пересчетом цен в текущие.

#### **Тема 4. Экономические методы руководства**

Экономические методы руководства занимают центральное место в активизации производственной деятельности трудовых коллективов строительных предприятий. Они представляют собой способы воздействия, в основе которых лежат объективные экономические законы, стимулирующие заинтересованность людей в достижении конечных результатов производственно-хозяйственной деятельности строительных организаций.

Экономические методы руководства реализуются посредством хозрасчета, главными особенностями которого являются достижение производственных результатов при наименьших затратах трудовых, материально-технических и финансовых ресурсов, при условии выполнения обязательств по договору с потребителями строительной продукции (заказчиками) об окончании строительства объектов в обусловленный контрактом срок с получением определенного хозяйственного дохода.

При хозрасчете обеспечивается участие каждого подразделения строительной организации, каждого члена трудового коллектива в управлении производственным процессом, точнее, в самоуправлении. Для этого важно, чтобы каждое подразделение в период строительства объектов имело свои плановые показатели, которые позволяют дать оценку затрат за каждый плановый период.

Основу деятельности строительных предприятий при экономических методах руководства составляют финансирование и окупаемость затрат за счет хозяйственного дохода, т. е. используются такие экономические категории, как самофинансирование и самоокупаемость.

Хозяйственный доход является основным источником оплаты труда и материального поощрения, фонда развития производства и социального развития предприятий. Стремление к увеличению дохода побуждает трудовые коллективы к экономичному ведению хозяйства, рациональному расходованию материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Особое значение в использовании экономических методов руководства приобретают договорная цена и кредит. Цена формируется на базе сметной стоимости, в которую включаются все расходы на строительство зданий и сооружений. Именно договорная цена, исходящая из сметы и согласованная с заинтересованными сторонами, является важным экономическим механизмом воздействия на трудовые коллективы в строительстве, так как обеспечивает возмещение расходов и получение хозяйственного дохода.

#### **Тема 5. Распорядительные методы руководства**

Распорядительные методы руководства предназначены для конкретизации всех форм воздействий в процессе управления. Они позволяют регулировать выполнение планов

путем устранения или локализации дестабилизирующих факторов в ходе производственного процесса. Исходным положением для применения распорядительных методов руководства должны быть организационные регламенты и планы работы. Без этих документов распорядительные методы сводятся к решению разрозненных частных вопросов, при этом решения руководителя будут основаны главным образом на его субъективных представлениях.

Распоряжения могут носить разный характер и иметь различную степень категоричности. Если оно касается только конечных целей, то это задание; если же руководитель определяет способы достижения целей, то это инструктивное предписание (инструкция). Распоряжения могут содержать только задание или задание и инструкцию. Во всех случаях распоряжения должны четко формулироваться. Наиболее категоричной формой распорядительного воздействия является приказ.

В заключение отметим, что нельзя отождествлять организационные и распорядительные методы руководства с волюнтаризмом, бюрократизмом и голым администрированием.

Хозяйственный доход - это разница между договорной ценой товарной строительной продукции и затратами на ее производство. Повышение хозяйственного дохода возможно только через уменьшение непроизводительных затрат, повышение производительности труда, сокращение сроков строительства и улучшение качества строительной продукции. Для увеличения хозяйственного дохода необходимы систематическая экономия трудовых, транспортных, материальных и энергетических затрат, а также сокращение расходов на содержание управленческого аппарата. Поэтому каждый вложенный в строительство рубль должен нести долю прибыли.

Образовавшаяся после уплаты налога и процентов за кредит остаточная прибыль поступает в распоряжение трудового коллектива. Кредит наряду с фондами развития производства, отчисляемыми от прибыли, позволяет развивать материально-техническую базу, осуществлять реконструкцию действующих производств и техническое перевооружение строительных предприятий. Это ведет к развитию их мощностей, что в последующем отразится на увеличении фонда социального развития и соответственно капиталовложений в жилищное строительство, объекты социального назначения для трудового коллектива предприятия.

Таким образом, экономические методы руководства обеспечивают большую восприимчивость трудовых коллективов к усилению организованности в работе и нововведениям.

Социально-психологические методы руководства связаны с изучением социальных и психологических мотивов действий людей. Воздействие осуществляется или через условия труда, или непосредственно на психику работников.

Социальные методы включают изучение условий труда, их влияния на производственную деятельность строительного предприятия. Главной при этом является социальная среда, ее объективное состояние и субъективное восприятие. Под влиянием среды формируются потребности личности, ее интересы. Поэтому эффективность социальных методов зависит от умения руководителя воздействовать на социальную среду с помощью социальных, моральных, а также материальных стимулов. К социальным стимулам относятся: улучшение жилищных условий, повышение в должности и др.; к моральным - поощрения в виде благодарности, награждения почетной грамотой, занесения в Книгу почета и др. Средствами материальных поощрений являются различные виды премий, награждение ценными подарками, предоставление бесплатных или частично оплачиваемых путевок.

## **Тема 6. Материально-техническое обеспечение строительства. Производственные фонды в строительстве.**

Материально-техническое обеспечение строительства в условиях рынка.

Организация поставки материально-технических ресурсов. Формы и методы обеспечения

материально-техническими ресурсами и их эффективность. Логистика в системе организации материально-технического обеспечения в строительстве. Эффективность функционирования логистических систем в строительном комплексе. Состав и структура основных средств. Оценка основных фондов. Физический и моральный износ. Амортизация основных фондов. Показатели и пути повышения эффективности использования основных фондов. Определение величин оборотных средств. Эффективность использования оборотных средств.

### **Тема 7. Налогообложение строительных предприятий. Регулирование инвестиционно-строительной деятельности**

Теоретические основы налогообложения. Классификация налогов. Налоговая система РФ. Основные налоги, уплачиваемые строительными предприятиями. Оптимизация налогообложения. Сущность регулирования и методы государственного регулирования инвестиционно-строительной деятельности. Определение производственной мощности строительного-монтажных предприятий строительного комплекса. Лицензирование деятельности предприятий строительного комплекса. Антимонопольное регулирование предпринимательской деятельности. Антикризисное управление в строительном комплексе. Диверсификация деятельности строительных организаций.

## Аннотация программы дисциплины Специальные разделы высшей математики

### 1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре по очной форме обучения, и 2 курсе в 3 семестре по заочной форме обучения

### 2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа – 18 часа(ов), по очной форме обучения, 8 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 18 часа(ов) по очной форме обучения, 8 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 54 часа(ов) по очной форме обучения, 60 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 2 семестре по очной форме обучения, и зачет в 3 семестре по заочной форме обучения

### 3. Знать, уметь, владеть

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать примеры типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности

Должен уметь:

Уметь составлять математическую модель, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий

Должен владеть:

Владеть методом оценки адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности

### 4. Содержание (разделы)

#### **Тема 1. Основные понятия вычислительной математики. Погрешность вычислений.**

Задачи вычислительной математики. Классификация математических моделей. Этапы моделирования. Основные этапы решения задачи на ЭВМ. Приближенные числа. Понятие погрешности. Абсолютная и относительная погрешности. Определение количества верных значащих цифр результата вычислений. Погрешности суммы, разности, произведения, частного, степени и корня. Погрешности вычисления значений функции. Определение допустимой погрешности аргументов по допустимой погрешности функции. Понятие вычислительного алгоритма. Требования к вычислительному алгоритму.

#### **Тема 2. Прямые и итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений. Методы решения нелинейных уравнений. Методы решения систем нелинейных уравнений.**

Основные трудности решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Классификация методов решения СЛАУ. Прямые методы решения СЛАУ (метод исключения Гаусса, метод прогонки для решения СЛАУ с трёхдиагональной матрицей). Итерационные методы решения СЛАУ (метод простой итерации, метод Зейделя).

Численное решение нелинейных уравнений. Проблема отделения корней. Методы нахождения корней нелинейных уравнений (метод половинного деления, метод простой итерации, метод Ньютона, метод хорд). Методы нахождения корней систем нелинейных уравнений (метод простой итерации, метод Ньютона).

### **Тема 3. Приближение функций. Численное дифференцирование и интегрирование.**

Постановка задачи об аппроксимации функций. Интерполяция и сглаживание функций. Интерполяция функций интерполяционными многочленами в форме Лагранжа и Ньютона. Оценка погрешности интерполяции. Интерполяция сплайнами. Приближение функций методом наименьших квадратов. Постановка задачи численного дифференцирования. Формулы численного дифференцирования (с использованием интерполяционного многочлена Ньютона и ряда Тейлора). Оценка погрешности формул дифференцирования. Постановка задачи численного интегрирования. Формулы численного интегрирования (прямоугольников, трапеций, Симпсона). Оценка погрешности формул интегрирования.

### **Тема 4. Численные методы решения задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Методы решения краевых задач.**

Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения (ДУ) и численные методы её решения (метод Эйлера, метод Рунге-Кутты). Методы решения краевой задачи для обыкновенных ДУ (метод стрельбы, конечно-разностный метод, метод Галёркина). Метод конечных разностей (метод сеток) численного решения краевых задач для ДУ с частными производными. Понятие о методе конечных элементов.

## **Аннотация программы дисциплины Новые архитектурно-конструктивные решения для экстремальных условий**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре по очной форме обучения, и 2 курсе в 3 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа – 24 часа(ов), по очной форме обучения, 12 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 6 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 18 часа(ов) по очной форме обучения, 8 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 48 часа(ов) по очной форме обучения, 87 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 9 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен в 3 семестре по очной форме обучения, и экзамен в 3 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать методы выбора действующей нормативно-правовой документации, регламентирующей профессиональную деятельность

Должен уметь:

Уметь выбирать нормативно-техническую информацию для разработки проектной, распорядительной документации

Владеть:

Должен владеть навыком разработки и оформление проектной документации в области строительной отрасли и жилищно-коммунального хозяйства в соответствии действующими нормами

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Современный архитектурный процесс как отражение динамики развития строительства**

Вводная лекция, посвященная проблематике практических и теоретических аспектов современного архитектурного процесса в контексте мировой культуры. В основной части лекции идет речь о базовых этапах эволюции теории архитектурного и художественного стилей, а также о современном состоянии понятийного аппарата теории архитектуры.

#### **Тема 2. Синергетический подход к изучению архитектурного процесса в строительстве**

Раскрываются границы использования, степень эффективности и эвристический потенциал актуального сегодня синергетического подхода в фундаментальных и прикладных архитектурных исследованиях, а также в практической деятельности архитектора.

Описываются методы синергетического моделирования, применяемые архитектурных (Д. Е. Фесенко, В. Н. Бабич) и искусствоведческих исследованиях (И. А. Евин). На примере



архитектуры обозначаются основные принципы и понятия теории самоорганизующихся систем (нелинейность, иерархичность, гомеостатичность, фазовый переход, точка бифуркации, коэволюция и другие).

### **Тема 3. Стиль и глобальный стиль в архитектурной науке.**

Рассматривается разработанная на основе принципов теории самоорганизации синергетическая модель архитектурной системы, включающая в себя функционирующие элементы ?стиль? и ?глобальный стиль?. С помощью данной модели демонстрируется альтернативный вариант эволюции архитектурной истории ? смены глобальных стилей через переходные периоды.

### **Тема 4. Прогнозирование в архитектурной науке.**

Эффективность методов, средств и условий для составления интуитивного прогноза будущего архитектуры. Сценарии развития будущего для архитектуры и мира в целом, а также прогностическая модели развития архитектуры с учетом возможности решения средствами зодчества глобальных проблем, которые стоят или только могут грозить человечеству.

### **Тема 5. Архитектура будущего.**

Внешней архитектуре будет уделяться меньше внимания в плане вычурности, и больше в контексте ее оптимизации и гибридизации - создания гармоничного природного экстерьера. Грядет бурное развитие ландшафтного дизайна, зеленых насаждений, интегрированных в городские условия садов и ферм. Специалисты ожидают постепенной интеграции общественного транспорта в архитектурные планы будущего, постепенный отказ от личного в пользу общественного транспорта в силу повышения его комфортности и эффективности, активное развитие различных видов "струнного" общественного транспорта.

## **Аннотация программы дисциплины Искусственные основания и фундаменты**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к обязательной части ОПОП.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре по очной форме обучения, и 2 курсе в 4 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа – 24 часа(ов), по очной форме обучения, 12 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 6 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 18 часа(ов) по очной форме обучения, 8 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 48 часа(ов) по очной форме обучения, 87 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 9 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен в 3 семестре по очной форме обучения, и экзамен в 4 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать методы организации проектно-изыскательских работ

Знать способы и методики выполнения исследований

Должен уметь:

Уметь составлять программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах

Уметь вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Должен владеть:

Владеть навыком составления плана исследования с помощью методов факторного анализа и документирование результатов исследований, оформление отчётной документации

Владеть навыком контроля соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора

### **4. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Общие принципы проектирования фундаментов на искусственно-улучшенных основаниях.**

Состав курса и связь с другими дисциплинами. Основные понятия и определения. Искусственно-улучшенные основания. Общие положения. Классификация методов улучшения работы и строительных свойств грунтов в основании.

Рекомендуемая литература. Состав курса и связь с другими дисциплинами. Основные понятия и определения. Цель и задачи курса. Искусственно-улучшенные основания.

Общие положения. Специфические свойства региональных грунтов. Классификация методов улучшения работы и строительных свойств грунтов в основании.

## **Тема 2. Методы преобразования строительных свойств оснований.**

Классификация уплотнения грунтов. Поверхностное уплотнение грунтов: уплотнение грунтов тяжелыми трамбовками, уплотнение укаткой; уплотнение трамбующими машинами; вытрамбование котлована; уплотнение подводными взрывами. Глубинное уплотнение грунтов: устройство песчаных свай; устройство грунтовых свай; уплотнение грунтов взрывами; уплотнение просадочных грунтов предварительным замачиванием; глубинное виброуплотнение; уплотнение оснований статической нагрузкой; понижение уровня грунтовых вод. Конструктивные методы улучшения: устройство грунтовых подушек; шпунтованные конструкции; армирование грунта; боковые пригрузки.

Классификация уплотнения грунтов. Поверхностное уплотнение грунтов: уплотнение грунтов тяжелыми трамбовками, уплотнение укаткой; уплотнение трамбующими машинами; вытрамбование котлована; уплотнение подводными взрывами. Глубинное уплотнение грунтов: устройство песчаных свай; устройство грунтовых свай; уплотнение грунтов взрывами; уплотнение просадочных грунтов предварительным замачиванием; глубинное виброуплотнение; уплотнение оснований статической нагрузкой; понижение уровня грунтовых вод. Конструктивные методы улучшения: устройство грунтовых подушек; шпунтованные конструкции; армирование грунта; боковые пригрузки.

Тема 3. Закрепление грунтов основания: цементация грунтов; силикатизация грунтов; составы для силикатизации; смолизация грунтов; глинизация и битумизация грунтов; электрохимическое закрепление грунтов; термическое закрепление грунтов; закрепление грунтов с использованием высоконапорных инъекций.

Закрепление грунтов основания. Цементация грунтов; силикатизация грунтов; составы для силикатизации; смолизация грунтов; глинизация и битумизация грунтов; электрохимическое закрепление грунтов; термическое закрепление грунтов; закрепление грунтов с использованием высоконапорных инъекций. Замена грунта.

Классификация форм деформаций откосов. Причины нарушения устойчивости откосов. Длительная устойчивость откосов.

## **Аннотация программы дисциплины Управление проектами информационного моделирования в строительстве**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре по очной форме обучения, и 1 курсе в 2 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа – 26 часа(ов), по очной форме обучения, 18 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 8 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 18 часа(ов) по очной форме обучения, 14 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 82 часа(ов) по очной форме обучения, 117 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 9 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен в 1 семестре по очной форме обучения, и экзамен в 2 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знает основы авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Знает основы организации процессов выполнения проектных работ информационной модели объекта

Знать основные способы осуществления поиска деловой информации с применением автоматизированных библиотечно-информационных технологий, приемы критического анализа и синтеза документального потока на основе системного подхода.

Знать основы организации выполнения проектных работ по информационной модели здания

Знает основы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Знает основы формирования информационной модели здания

Знает основы информационного моделирования ОКС

Знает основы стандартизации информационного моделирования ОКС

Должен уметь:

Умеет принимать участие в авторском надзоре за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Умеет принимать участие в процессе выполнения проектных работ по информационному моделированию здания

Уметь анализировать и систематизировать документальный поток, используя навыки отбора необходимой информации на основе системного подхода, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, выработать стратегию дальнейшего оптимального использования информации в профессиональной деятельности.

Уметь участвовать в взаимном согласовании проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений

Умеет выбирать методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Умеет принимать участие в контроле качества информационной модели ОКС

Умеет применять основы стандартизации информационного моделирования ОКС

Умеет принимать участие в развитии технологии информационного моделирования ОКС

Должен владеть:

Владеет способностью организации процесса авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Владеет способностью организации процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику по информационному проектированию здания

Владеть способами осуществления поиска современной научно-технической информации, критического анализа и синтеза информации, грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки и вырабатывать стратегию действий дальнейшего оптимального использования деловой информации в профессиональной деятельности.

Владеть способностью контроля хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений

Владеет в частичном объеме способностью разрабатывать план реализации проекта информационного моделирования ОКС в соответствии с ресурсами, стандартами и бизнес-процессами организации

Владеет в частичном объеме способностью формирования и контроля качества информационной модели ОКС на этапах его жизненного цикла

Владеет способностью стандартизации деятельности организации с применением технологий информационного моделирования ОКС

Владеет способностью внедрять технологии информационного моделирования ОКС в организации

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1 Управление деятельностью по внедрению и развитию технологий информационного моделирования на уровне организации**

Цели и задачи применения технологий информационного моделирования

Типовые модели системы управления (проектная, строительная, эксплуатационная, утилизационная) Информационно-функциональные потоки проектного предприятия

Показатели эффективности системы управления на основе информационного моделирования

##### **Тема 2 Организация, планирование и реализация BIM-проекта**

Определение периода жизненного цикла BIM-модели Сбор данных о информации, необходимой в BIM- модели

Создание библиотек элементов BIM-модели Разработка корпоративных стандартов и регламентов Необходимые ресурсы (аппаратно-программное обеспечение, библиотеки компонентов)

Новые процессы, роли и обязанности Методика планирования BIM-проекта

Организация коллективной работы. Среда общих данных.

Структура областей данных.

Организация структуры папок и правила именования файлов проекта.

файлов проекта.

Обмен данными при помощи открытых форматов файлов (IFC).

Сводная модель. Междисциплинарная координация. Система классификаторов.

Создание выходных форм (спецификаций, ведомостей, отчётов, экспликаций) для извлечения информации из BIM-модели

Создание надписей, меток, обозначений и извлечение в них информации из элементов

BIM-модели Оформление рабочей документации из BIM-модели Выдача данных BIM-

модели в расчётные приложения Выдача данных BIM-модели в сметные приложения

Выдача данных BIM-модели в системы календарного планирования

Сборка BIM-моделей из разных программных средств в единую модель

Проверка (верификация) BIM-модели на соответствие требованиям безопасности жизнедеятельности, уровня комфорта, эргономики и функционального расположения помещений

Проверка (верификация) BIM-модели на соответствие требованиям органов экспертизы

Сравнение моделей "как запроектировано" и "как построено"

«Облачные» технологии информационного моделирования

Виды и назначение «облачных» BIM-сервисов Совместная работа в «облаке»

Виды развертывания «облачных» решений

Интеграция с системами управления строительством Интеграция с системами эксплуатации объекта

Интеграция BIM-модели с поставщиками материалов, технологий и оборудования

Формирование библиотек типовой проектной документации

### **Тема 3 Управление процессами и контроль качества процессов информационного моделирования**

Управление документацией, изменениями, менеджментом, поставками. Определение и документирование требований к поставкам. Выбор поставщиков и способов управления поставками. Сущность горизонтального управления процессами. Информационное обеспечение управления процессами. Руководитель процесса: его полномочия и обязанности при горизонтальном управлении. Процедуры управления процессами

информационного моделирования. Требования, предъявляемые на стыках процессов.

Основные задачи, виды и методы технического контроля. SPC-системы, использующие статистические методы для контроля процессов и улучшения качества различных операций. Осуществление технического контроля на всех стадиях проектирования и производства.

Оценка систем управления качеством. Виды аудита. Аудит процессов. Показатели качества.

Роль стандартизации и сертификации в подтверждении качества продукции. Международные, региональные, национальные, фирменные стандарты. Удовлетворенность работников: мотивация, стимулирование, управление людскими ресурсами и измерение удовлетворенности персонала. Нормативно-техническая документация, определяющая качество процессов информационного моделирования.

**Аннотация программы дисциплины**  
**Современные методы расчета плоских и пространственных систем на основе**  
**дискретных и континуальных моделей**

**1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре по очной форме обучения, и 1 курсе в 2 семестре по заочной форме обучения

**2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа – 26 часа(ов), по очной форме обучения, 18 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 18 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 26 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 82 часа(ов) по очной форме обучения, 117 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 9 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен в 1 семестре по очной форме обучения, и экзамен в 2 семестре по заочной форме обучения

**3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать методы планирования инженерно-технического проектирования конструкций и информационной модели здания

Знать методы регулирования сфер инженерно-технического проектирования

Знать методы организации выполнения проектных работ по информационной модели здания

Знает методы организации процессов выполнения проектных работ информационной модели объекта

Знает методы авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Должен уметь:

Уметь использовать методы планирования инженерно-технического проектирования конструкций и информационной модели здания

Уметь проводить разработку, актуализацию проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов

Уметь проводить взаимное согласование проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений

Умеет организовывать процессы выполнения проектных работ по информационному моделированию здания

Умеет использовать методы авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Должен владеть:

. Демонстрирует на практике способность организации процесса авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Демонстрирует на практике способность организация процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику по информационному проектирования здания

Демонстрирует на практике способность контроля хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений

Демонстрирует на практике способность проводить разработку, актуализацию проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих сферу инженерно-технического проектирования информационной модели здания

Демонстрирует на практике способность планировать инженерно-техническое проектирования конструкций и информационной модели здания

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Решение задач прочности и устойчивости в упругой линейной постановке.**

Условия равновесия конструкции и части конструкции. Внутренние усилия. Деформации и внутреннее сопротивление, причины разрушения конструкции. Прочность прямого бруса. Дифференциальное уравнение изогнутой оси, его линеаризация. Классы конструкций и расчетов, допускающие линеаризацию. Интегрирование дифференциального уравнения. Граничные условия и условия сопряжения. Примеры расчета однопролетной шарнирно опертой балки и консольной балки.

Прочность прямого бруса. Принцип возможных перемещений, равновесные состояния. Работа внутренних усилий (потенциальная энергия упругих деформаций). Работа внешних нагрузок. Полная энергия, функционалы. Аппроксимация изогнутой оси, методика прямого приближенного решения. Примеры расчета однопролетной шарнирно опертой балки и консольной балки, сходимость приближенных решений.

##### **Тема 2. Метод конечных элементов (МКЭ) и промышленные расчетные программы.**

Общий ход решения задач на основе МКЭ. Этапы МКЭ (разбиение конструкции на конечные элементы, выбор аппроксимирующих функций для конечных элементов, решение задачи). Граничные условия и условия сопряжения элемента в системе. Характеристики промышленных расчетных программных комплексов. Расчетные схемы и компьютерные модели. Области применения МКЭ, реализованные в SCAD Structure и ANSYS.

##### **Тема 3. Программные интерфейсы МКЭ.**

Единицы измерения.

Системы координат ? глобальная (прямоугольная, цилиндрическая, сферическая, тороидальная), локальные, связанные с элементами и узлами. Назначение систем координат.

Автоматизированное создание фрагментов моделей в расчетных программах ? ферм, плоских и пространственных рам, плит и балочных ростверков, поверхностей вращения, аналитических поверхностей, объектов произвольной конфигурации с помощью графических редакторов. Неавтоматизированный ввод узлов и элементов.

Типы конечных элементов расчетных программ, допустимые степени свободы, типы расчетных схем. Условия примыкания стержней друг к другу.

Объекты ANSYS ? ключевые точки (keupoint), отрезки (line), области (area), объемные области (volume), узлы, элементы. Автоматизированное создание графических примитивов в ANSYS. Твердотельная и конечно-элементная модели в ANSYS.



Жесткостные характеристики конечных элементов (стержней, плит и оболочек, объемных элементов). Ориентация главных осей сечения стержней. Использование жестких вставок. Узловые связи, коэффициенты упругого основания. Объединение перемещений узлов. Применение специальных элементов расчетных программ (связи конечной жесткости, законтурные элементы плиты, вантовые элементы, твердые тела).

Приложение нагрузок в расчетных программах ? собственного веса, узловых, на стержни, на пластины, на объемные элементы, температурных воздействий, смещения опор.

Приложение нагрузок к объектам ANSYS.

Средства редактирования моделей.

Загружения, комбинации загружений и расчетные сочетания усилий в расчетных программах. Ограничения на применение методик КЗ и РСУ.

Визуализация модели и средства анализа исходной информации в SCAD Structure и ANSYS.

Просмотр и анализ результатов статических расчетов. Постпроцессорная обработка результатов в SCAD Structure, проверка/подбор сечений из металлопроката, расчет армирования.

#### **Тема 4. Проблемы теории МКЭ и пути ее совершенствования. Повышение точности расчетов на уровне моделирования сооружений.**

Недостатки МКЭ в перемещениях. Способы представления результатов расчетов.

Задача сглаживания усилий и напряжений.

Направления развития МКЭ ? разработка новых конечных элементов по принципу ?p-метода?, решение задач по принципу ?h- метода?. Описание диаграмм работы материала, физическая нелинейность и нелинейная упругость. Проблемы реализации физической нелинейности.

Проблемы решения систем линейных алгебраических уравнений. Уменьшение размерности задач с помощью суперэлементов. Подбор параметров суперэлемента.

Расчет суперэлемента, зона чувствительности суперэлемента.

Матрица жесткости модели. Примеры составления матриц жесткости. Причины плохой обусловленности матрицы жесткости и неустойчивости решения.

Погрешности компьютерных моделей. Оценка погрешностей параметров модели. Учет начальных несовершенств в EuroCode-3.

#### **Тема 5. Моделирование стержневых систем. Моделирование поверхностей.**

Диаметр ?h? конечного элемента. Теорема о точности решения одномерных задач.

Нелинейные стержневые модели, учет продольных сил.

Расчет плоских и пространственных ферм. Учет соотношения жесткостей поясов и решетки, расцентровки элементов в узлах. Методика расчета ферм с жесткими узлами.

Системы с двумерными конечными элементами. Сеточные генераторы программных комплексов.

Оценка погрешности расчетов при решении задач по принципу h- метода. Метод последовательных решений. Экстраполяция Ричардсона.

Несовместность конечных элементов. Сопряжение конечных элементов различной мерности. Моделирование монолитных плитно-балочных перекрытий.

#### **Тема 6. Решение геометрически нелинейных задач. Моделирование последовательности монтажа конструкций.**

Предпосылки линейных и нелинейных расчетов. Степени геометрической нелинейности, их реализация в программных комплексах.

Потеря единственности решения.

Алгоритм шагового метода для решения нелинейных задач. Разновидности шагового метода.

Методика расчета сооружений с учетом последовательности монтажа.

?Генетическая нелинейность?. Выбор последовательности расчетных схем.

## **Тема 7. Расчет сооружений совместно с грунтовым основанием. Комбинации нагрузжений (КЗ) и расчетные сочетания нагрузок (РСН).**

Модели грунтовых оснований модель Винклера, модель упругого полупространства, модель упругого слоя конечной толщины, модель упругого основания с двумя коэффициентами постели, модель основания с полубесконечными конечными элементами, модель ?ССС?, модель в виде физически нелинейных конечных элементов.

Области применения различных моделей. Классы решаемых задач.

Классификация и сочетания нагрузок в соответствии с действующей нормативной базой.

Граф сочетаний нагрузжений. Способы задания КЗ и РСН в программных комплексах. Особенности алгоритмов КЗ и РСН. Конструирующие подсистемы в программных комплексах.

## **Тема 8. Решение задач устойчивости. Решение задач динамики.**

Физический смысл задач устойчивости, критическая нагрузка. Устойчивость сжатого стержня по Эйлеру.

Решение задач устойчивости в программных комплексах. Методика вычисления коэффициента запаса. Физический смысл коэффициента запаса. Различное влияние различных нагрузок на устойчивость.

Динамические нагрузки, действующие на строительные объекты. Автоматизация вычислений ветровых, сейсмических и произвольных динамических воздействий на сооружения в расчетных программах.

Особенности динамических расчетов в создании геометрической модели, задании свойств материалов, задании динамических свойств сооружения, учета размеров сооружения.

Метод Фурье решения динамических задач, его реализация в программных комплексах.

## **Тема 9. Анализ и интерпретация результатов.**

Оценка достоверности результатов. Формальные и содержательные ошибки. Стандартные приёмы анализа результатов.

Анализ результатов для оценки проектных решений. Автоматизация обработки и анализа результатов.

Применение инструментов визуальной интерпретации решения уравнений метода конечных элементов в рамках итерационного подхода.

## **Аннотация программы дисциплины Железобетонные конструкции**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре по очной форме обучения, и 2 курсе в 4 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа – 24 часа(ов), по очной форме обучения, 12 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 6 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 18 часа(ов) по очной форме обучения, 8 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 48 часа(ов) по очной форме обучения, 87 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 9 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен в 3 семестре по очной форме обучения, и экзамен в 4 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать методы планирования инженерно-технического проектирования конструкций и информационной модели здания

Знать методы регулирования сфер инженерно-технического проектирования

Знать методы организации выполнения проектных работ по информационной модели здания

Знает методы организации процессов выполнения проектных работ информационной модели объекта

Знает методы авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Должен уметь:

Уметь использовать методы планирования инженерно-технического проектирования конструкций и информационной модели здания

Уметь проводить разработку, актуализацию проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов

Уметь проводить взаимное согласование проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений

Умеет организовывать процессы выполнения проектных работ по информационному моделированию здания

Умеет использовать методы авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Должен владеть:

. Демонстрирует на практике способность организации процесса авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Демонстрирует на практике способность организация процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику по информационному проектирования здания

Демонстрирует на практике способность контроля хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений

Демонстрирует на практике способность проводить разработку, актуализацию проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих сферу инженерно-технического проектирования информационной модели здания

Демонстрирует на практике способность планировать инженерно-техническое проектирования конструкций и информационной модели здания

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Современные высокопрочные бетоны и стали в ЖБК. Неметаллическая арматура**

Современные высокопрочные бетоны и стали в железобетонных конструкциях. Механически и физические свойства высокопрочных бетонов и сталей. Метод расчёта по предельным состояниям. Система коэффициентов надёжности. Практическое занятие

Расчёт изгибаемых элементов с ненапрягаемой арматурой по нормальному сечению.

Определение площади сечения ненапрягаемой арматуры в изгибаемом элементе.

Конструирование. Практическое занятие Расчёт изгибаемых элементов с напрягаемой арматурой по нормальному сечению. Определение площади сечения напрягаемой арматуры в изгибаемом элементе. Конструирование.

##### **Тема 2. Тонкостенные пространственные покрытия**

Лекция

Тонкостенные пространственные покрытия: классификация по ряду признаков. Оболочки положительной и отрицательной гауссовой кривизны. Принцип расчета оболочек по безмоментной теории. Принцип конструирования оболочек двойкой кривизны. Практическое занятие Расчёт изгибаемых элементов по наклонному сечению. Определение площади сечения

поперечной арматуры в изгибаемом элементе. Конструирование. Практическое занятие

Проверка прочности изгибаемого элемента по нормальному и наклонному сечениям.

##### **Тема 3. Купола**

Купола: монолитные, сборные и сборно-монолитные. Принципы расчёта и конструирования.

Практическое занятие Определение площади сечения арматуры во внецентренно-сжатой колонне прямоугольного сечения по 1-му случаю сжатия (с относительно большим эксцентриситетом). Конструирование. Практическое занятие Определение площади сечения арматуры во внецентренно-сжатой колонне прямоугольного сечения по 2-му случаю сжатия (с относительно малым эксцентриситетом). Конструирование

##### **Тема 4. Сталефибробетонные конструкции**

Лекция

Область применения сталефибробетонных конструкций. Материалы для сталефибробетонных конструкций: бетон(матрица), арматура. Расчет сталефибробетонных конструкций по предельным состояниям первой группы. Расчет

сталефибробетонных конструкций на местное сжатие и на продавливание. Расчет сталефибробетонных конструкций по раскрытию трещин и по деформациям. Основные конструктивные требования. Практическое занятие

Проверка изгибаемых элементов (с обычным армированием и предварительно напряженных) на трещиностойкость. Определение ширины раскрытия нормальных трещин в изгибаемых элементах. Практическое занятие Определение прогибов изгибаемых элементов (с обычным армированием и предварительно-напряженных).

## **Аннотация программы дисциплины Металлические конструкции**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре по очной форме обучения, и 2 курсе в 4 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа – 26 часа(ов), по очной форме обучения, 14 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 8 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 18 часа(ов) по очной форме обучения, 10 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 46 часа(ов) по очной форме обучения, 54 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 3 семестре по очной форме обучения, и зачет в 4 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать методы планирования инженерно-технического проектирования конструкций и информационной модели здания

Знать методы регулирования сфер инженерно-технического проектирования

Знать методы организации выполнения проектных работ по информационной модели здания

Знает методы организации процессов выполнения проектных работ информационной модели объекта

Знает методы авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Должен уметь:

Уметь использовать методы планирования инженерно-технического проектирования конструкций и информационной модели здания

Уметь проводить разработку, актуализацию проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов

Уметь проводить взаимное согласование проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений

Умеет организовывать процессы выполнения проектных работ по информационному моделированию здания

Умеет использовать методы авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Должен владеть:

Демонстрирует на практике способность организации процесса авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Демонстрирует на практике способность организация процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику по информационному проектирования здания

Демонстрирует на практике способность контроля хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений

Демонстрирует на практике способность проводить разработку, актуализацию проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих сферу инженерно-технического проектирования информационной модели здания

Демонстрирует на практике способность планировать инженерно-техническое проектирования конструкций и информационной модели здания

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Введение Свойства и работа строительных сталей Работа элементов металлических конструкций и основы расчёта их надёжности**

1. Краткий обзор развития металлических конструкций (МК).
2. Общая характеристика МК: области применения, достоинства и недостатки, принципы проектирования.
3. Цели и методы изучения дисциплины.
4. Строительные стали и алюминиевые сплавы: химический состав, микроструктура, свойства.
5. Влияние различных факторов на свойства и характер разрушения (времени, скорости нагружения, температуры и агрессивности среды).
6. Виды разрушения. Работа металла под нагрузкой: однократное статическое растяжение и сжатие, сложное напряжённое состояние (приведённые напряжения). Хрупкое разрушение; факторы, способствующие хрупкому разрушению. Многократное непрерывное нагружение, усталость металлов.
7. Учёт особенностей работы металла при проектировании. Понятие о сортаменте первичных элементов из сталей и алюминиевых сплавов.
8. Основы метода расчёта по предельным состояниям: цель расчёта, группы и виды предельных состояний, предельные неравенства, система коэффициентов надёжности: учёт изменчивости нагрузок, сопротивления металла и размеров сечений, условий работы конструкций, последствий предельных состояний, ответственности зданий и сооружений.
9. Напряжённое и деформированное состояние центрально, внецентренно нагруженных, изгибаемых металлических стержней в упругой и упругопластической стадиях.
10. Устойчивость центрально, внецентренно сжатых, сжатоизогнутых и изгибаемых элементов; критические напряжения, расчётная длина, гибкость, устойчивость тонких пластин.

##### **Тема 2. Соединение металлических конструкций**

1. Общая характеристика соединений.
2. Сварные соединения, стыковые.
3. Сварные соединения с угловыми швами.
4. Конструирование, работа под нагрузкой, расчёт стыковых швов.

5. Конструирование, работа под нагрузкой, расчёт угловых швов.
6. Болтовые соединения, болты повышенной точности.
7. Болтовые соединения, болты грубой точности
8. Болтовые соединения, болты нормальной точности.
9. Высокопрочные болты.
10. Конструирование, работа под нагрузкой, расчёт болтовых соединений.

### **Тема 3. Балки и балочные конструкции Центрально-сжатые колонны**

1. Области применения, классификация балок.
2. Компоновка балочных перекрытий: основные схемы, их достоинства и недостатки, оптимизация компоновки.
3. Проектирование настилов и прокатных балок: расчётные схемы, определение нагрузок и усилий, подбор сечения, проверка прочности и жесткости. Проектирование составных балок: расчётные схемы, определение нагрузок и усилий, назначение высоты балки и компоновка рационального сечения, проверка прочности сечений, обеспечение жесткости, общей и местной устойчивости.
4. Конструирование и расчёт деталей, стыков и сопряжений балок.
5. Особенности бистальных, тонкостенных, перфорированных балок, балок с гофрированной стенкой, предварительно напряженных балок.
6. Области применения, классификаций колонн.
7. Особенности работы сквозных колонн: расчётная схема, расчётная длина, определение нагрузок и усилий, компоновка рационального сечения, проверка прочности. Общей и местной устойчивости.
8. Особенности проектирования сквозных колонн: определение ветвей колонн и расстояние между ветвями из условия равно устойчивости.
9. Проверка устойчивости ветвей и колонны в целом, расчёт решетки.
10. Конструирование, особенности работы и расчёта оголовка и базы колонн.

### **Тема 4. Основы проектирования каркаса здания Особенности работы и расчёта каркаса. Фермы**

1. Области применения, классификация ферм, определение генеральных размеров, унификация геометрических схем.
2. Определение нагрузок и усилий в стержнях.
3. Проектирование легких ферм покрытий: обеспечение общей устойчивости ферм в системе покрытия, расчётные длины стержней, выбор типа сечения, подбор и проверка сечений стержней, предельные гибкости стержней.
4. Конструирование, работа и расчёт узлов заводских и монтажных стыков ферм. Особенности конструирования и расчёта тяжёлых ферм.
5. Общая характеристика каркасов, конструктивные схемы.
6. Учет при проектировании требований эксплуатации, надежности и долговечности, изготовления и монтажа конструкций.
7. Состав каркаса, продольные и поперечные конструкции, функции и взаимодействие элементов. Оптимизация конструктивных решений. Выбор сетки колонн.
8. Компоновка поперечной рамы. Выбор конструктивной схемы, определение основных размеров.
9. Компоновка покрытия. Состав и схема покрытия. Схемы и функции связей покрытия при монтаже и эксплуатации.
10. Компоновка продольных конструкций каркаса. Схемы и функции связей по



колоннам при монтаже и эксплуатации.

**Тема 5. Элементы покрытия Подкрановые конструкции Производственные здания комплектной поставки. Подбор и проверка сечений прокатных и сварных балок в упругой и упругопластической стадиях.**

1. Действительная работа стального каркаса, обоснование расчетной схемы поперечных рам и каркаса в целом. Определение нагрузок, действующих на каркас.

2. Основы расчета каркаса. Особенности пространственной работы каркаса и ее учет. Определение расчетных усилий в основных сечениях.

3. Особенности работы стропильной фермы как ригеля поперечной рамы, определение расчетных усилий в элементах фермы.

4. Конструирование, особенности работы и расчета шарнирного и жесткого сопряжений фермы с колонной. Особенности конструкций опирания стропильной фермы на подстропильную, подстропильной фермы на колонну.

5. Особенности конструирования и расчета подстропильной фермы, каркаса фонаря. Конструкция, особенности работы и расчета сплошных и сквозных прогонов.

6. Состав подкрановых конструкций, типы подкрановых балок и тормозных конструкций, нагрузки. Особенности работы и расчета разрезных и неразрезных балок сплошного и сквозного сечений.

7. Проектирование подкрановых балок: компоновка сечения, определение расчетных усилий, проверка прочности и выносливости.

8. Конструирование, особенности работы и расчета опорных узлов подкрановых балок и тормозных конструкций. Упоры, крановые рельсы и их крепление.

9. Понятие о реконструкции предприятий, зданий. Состав работ. Обследование конструкций, дефекты и повреждения МК, выявление резервов несущей способности МК, проверочные расчеты. Оценка технического состояния МК эксплуатируемых зданий.

10. Методы и способы усиления МК. Особенности конструирования, работы и расчета элементов и соединений при усилении под нагрузкой.

**Тема 6. Реконструкция производственных зданий Листовые металлические конструкции Большепролётные металлические конструкции Металлические конструкции многоэтажных зданий и высотных сооружений**

1. Области применения, классификация. Общая характеристика листовых МК.

2. Нагрузки и воздействия, особенности напряженного состояния и основы расчета тонких металлических оболочек и пластинок на прочность и устойчивость.

3. Резервуары: классификация, основы компоновки, оптимизация.

4. Проектирование вертикальных цилиндрических, горизонтальных цилиндрических и шаровых резервуаров.

5. Особенности конструирования и расчета газгольдеров, бункеров и силосов.

6. Области применения, особенности, классификация большепролетных покрытий.

7. Общая характеристика плоскостных систем покрытий, основы компоновки, особенности работы, конструирования и расчета стержневых плит (перекрестных ферм, структур), оболочек и куполов (ребристых, ребристо-кольцевых и сетчатых).

8. Висячие системы покрытий: классификация, особенности работы и расчета.

9. Особенности компоновки и расчета однопоясных, двухпоясных и седловидных систем покрытий.

10. схемы опорных конструкций.

**Тема 7. Колонны каркаса**

1. Конструктивные схемы колонн, типы сечений, возможные формы потери устойчивости и расчетные длины колонн.
2. Проектирование сплошных колонн: выбор расчетных комбинаций усилий
3. Проектирование сплошных колонн: подбор сечения
4. Проектирование сплошных колонн: проверка прочности
5. Проектирование сплошных колонн: общей и местной устойчивости.
6. Проектирование сквозных колонн: выбор расчетных комбинаций усилий, определение расчетных усилий в ветвях и решетке
7. Проектирование сквозных колонн: подбор сечений,
8. Проектирование сквозных колонн: проверка устойчивости ветвей,
9. Проектирование сквозных колонн: решетки и всей колонны в плоскости действия момента как единого стержня.
10. Конструирование, особенности работы и расчета сопряжения надкрановой и подкрановой частей колонны, базы сплошной и сквозной колонн.

#### **Тема 8. Основы проектирования несущих конструкций многоэтажных зданий**

1. Область применения несущих систем многоэтажных зданий
2. классификация несущих систем многоэтажных зданий
3. особенности работы несущих систем многоэтажных зданий
4. особенности компоновки несущих систем многоэтажных зданий: рамных, связевых, рамно-связевых. Особенности определения нагрузок и воздействий.
5. Определение расчетных усилий в элементах каркаса.
6. Конструирование и расчет элементов и узлов каркаса.
7. Область применения высотных сооружений.
8. классификация высотных сооружений.
9. особенности работы высотных сооружений.
10. Основы компоновки и расчета башен мачт, опор линий электропередач.

## **Аннотация программы дисциплины Разработка и применение строительной информационной модели здания**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре по очной форме обучения, и 3 курсе в 5 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа – 30 часа(ов), по очной форме обучения, 20 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 6 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы – 24 часа(ов) по очной форме обучения, 14 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 42 часа(ов) по очной форме обучения, 79 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 9 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен в 4 семестре по очной форме обучения, и экзамен в 5 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знает методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Знает методы формирования информационной модели здания

Должен уметь:

Умеет использовать и выбирать методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Умеет проводить контроль качества информационной модели ОКС

Должен владеть:

Демонстрирует на практике способность разрабатывать план реализации проекта информационного моделирования ОКС в соответствии с ресурсами, стандартами и бизнес-процессами организации

Демонстрирует на практике способность формирования и контроля качества информационной модели ОКС на этапах его жизненного цикла

### **4. Содержание (разделы)**

**Тема 1. Законодательство и нормативно-техническое регулирование в сфере информационного моделирования на этапе строительства**

Основные правовые документы, регламентирующие деятельность в области строительства: Градостроительный кодекс, свод правил по организации строительства, ФЗ о промышленной безопасности, ФЗ о безопасности зданий и сооружений, свод правил «Информационное моделирование в строительстве. Правила формирования информационной модели объектов на различных стадиях жизненного цикла».

Назначение информационной модели на этапе строительства. Требования к информационной модели на этапе строительства.

## **Тема 2. Информационное моделирование проекта производства работ**

Состав проекта производства работ.

Подготовительные работы на строительной площадке.

Подсчет объемов строительных работ и оценки сметной стоимости строительства с применением цифровых моделей. Извлечение иерархической структуры элементов информационной модели для подсчета объемов строительных работ. Средства декомпозиции проектной структуры на отдельные элементы с последующим сбором элементов в сметную структуру.

Формирование технологических карт.

Формирование календарно-сетевых графиков строительства с визуализацией последовательности строительно-монтажных работ во времени и пространстве.

Оптимизация графика строительства, выявление пространственно-временных пересечений.

Формирование объектного строительного генерального плана. Форматы представления данных, состав и уровни проработки элементов модели, требования к программному обеспечению, требования к качеству модели.

Правила формирования сводной информационной модели.

## **Тема 3. Цифровое производство строительных конструкций и изделий**

Передача данных из цифровой информационной модели в автоматизированные системы, предназначенные для подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением в целях промышленного производства строительных конструкций и изделий.

## **Тема 4. Формирование цифровой модели «Исполнительная». Технический надзор.**

Правила формирования информационной модели «Исполнительная».

Порядок внесения и учета данных от государственного строительного контроля, авторского надзора, технического надзора Заказчика, технического надзора Подрядчика.

Визуализация процесса строительства. Оптимизация последовательности работ.

Геодезические разбивочные работы, геодезический контроль в строительстве.

Поиск пространственно-временных пересечений.

Проверка выполнимости организационно-технологических решений.

Контроль выполнения физических объемов строительно-монтажных работ и визуализация план-фактного анализа.

Оперативное планирование выполнения строительно-монтажных работ. Управление строительством с помощью информационной модели.

Формирование исполнительной документации. Внесение корректировок в модель.

Внесение данных о фактически выполненных работах с формированием актов ввода в эксплуатацию, актов освидетельствования выполненных и скрытых работ, протоколов согласования изменений, исполнительных схем.

Технический надзор, строительный контроль, авторский надзор. Инструменты экспертных проверок информационной модели, настройка проверок под производственные требования.

Формирование откорректированной по результатам выполнения работы информационной модели для передачи в эксплуатацию «как построено».

## **Тема 5. Мониторинг охраны труда и промышленной безопасности на строительной площадке**

Оптимальное размещение и последующий контроль элементов, обеспечивающих безопасность на строительной площадке.

Правила строительного контроля в отношении безопасности на строительной площадке.

Правила пожарной безопасности на строительной площадке.

**Тема 6. Требования к среде общих данных, правила обмена данными, информационная безопасность.**

Общие требования к разработке элементов цифровой информационной модели. Структура модели. Требования к программному обеспечению для информационного моделирования. Требования к составу и уровням проработки элементов модели строительства. Уровни проработки атрибутивных данных.

Среда общих данных, осуществление коллективной работы. Уровни доступа. Структура данных. Информационная безопасность в строительстве.

## Аннотация программы дисциплины

### Информационное моделирование отопительных и вентиляционных систем

#### 1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре по очной форме обучения, и 3 курсе в 5 семестре по заочной форме обучения

#### 2. Трудоемкость

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа – 24 часа(ов), по очной форме обучения, 16 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 24 часа(ов) по очной форме обучения, 16 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 48 часа(ов) по очной форме обучения, 83 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 9 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен в 4 семестре по очной форме обучения, и экзамен в 5 семестре по заочной форме обучения

#### 3. Знать, уметь, владеть

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знает методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Знает методы формирования информационной модели здания

Должен уметь:

Умеет использовать и выбирать методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Умеет проводить контроль качества информационной модели ОКС

Должен владеть:

Демонстрирует на практике способность разрабатывать план реализации проекта информационного моделирования ОКС в соответствии с ресурсами, стандартами и бизнес-процессами организации

Демонстрирует на практике способность формирования и контроля качества информационной модели ОКС на этапах его жизненного цикла

#### 4. Содержание (разделы)

**Тема 1. Системы отопления и вентиляции в “умных домах”.**

Способы увеличения эффективности работы систем. Снижение нагрузок на отопление и охлаждение. Точное определение типоразмеров оборудования. Последовательность работы систем. Эксплуатация. Вытесняющая вентиляция. Управление ОВиКВ. Примеры умных технологий в системах ОВК.

**Тема 2. Работа в Autodesk® Revit® MEP**

Элементы пользовательского интерфейса. Диспетчер инженерных систем. «Горячие» клавиши. Работа с видами. Секущий диапазон. Создание фрагмента плана. Вид в разрезе. Свойства разреза. Создание вида разреза. Временное скрытие или изоляция элементов и категорий элементов. MEP-моделирование. Общие сведения. Настройки проекта MEP. Алгоритм настройки нового проекта. Создание проекта из меню приложения. Связывание одной модели с другой. Импорт изображений. Добавление уровней. Копирование/Мониторинг. Копирование приборов MEP. Копирование уровней для мониторинга. Географическое положение и ориентация проекта. Задание географического местоположения. Условный и истинный север. Ориентация вида по истинному северу. Поворот северного (условного) положения для проекта. Создание проекта MEP. Создание вида в плане. Координационные оси проекта (сетки). Добавление сеток. Изменение типа сетки. Изменение маркировки осей. Смещение марки оси относительно линии оси. Отображение и скрытие марок осей сетки. Размещение пространств и создание зон. Назначение связанной модели функции границ помещений. Определение свойств наружных стен. Размещение пространств. Свойства пространств для энергетического анализа. Создание зоны. Свойства зоны. Установка расчетов объемов и площадей. Расчет отопительных и холодильных нагрузок. Определение энергопотребления моделируемого здания. Рассмотрение объемов аналитической модели. Рассмотрение аналитических поверхностей. Задание параметров отопления и охлаждения для пространств. Задание параметров отопления и охлаждения для зон. Расчет отопительной и холодильной нагрузки. Анализ результатов расчета нагрузок.

### **Тема 3. Создание MEP-систем.**

Общие принципы. Изменение, создание новых типов трубопроводов/воздуховодов. Рисование трубопроводов. Типовые (проектные) трубы. Трубопровод по осевой . Инструменты размещения труб. Параметры выравнивания. Панель параметров для труб. Рисование трубы на виде в плане. Рисование горизонтального трубопровода. Рисование вертикальных трубопроводов. Рисование наклонных труб. Применение уклона при рисовании трубы. Использование элементов управления трубой для применения уклона к трубе, первоначально не имеющей уклона. Использование элементов управления трубой для корректировки существующей трубы с уклоном. Присоединение к существующей трубе с другой отметкой.

Гибкая труба. Добавление заглушки. Размещение арматуры трубопровода. Рисование воздуховодов. Панель параметров для воздуховодов. Инструменты размещения воздуховодов. Параметры выравнивания. Рисование воздуховода на виде в плане. Рисование воздуховода на виде фасада или разреза. Определение обозначений подъема/опуска для системы воздуховодов. Подсоединение воздуховода к существующей системе. Работа с элементами управления воздуховодами. Гибкие воздуховоды. Присоединение гибких воздуховодов к существующей системе воздуховодов. Элементы управления на гибких воздуховодах. Размещение воздухораспределителей. Преобразование жестких воздуховодов в гибкие. Фитинги воздуховодов. Изменение углов фитингов. Размещение арматуры воздуховодов. Размещение механического оборудования. Указание метода определения потерь давления . Задание метода определения потерь для экземпляра соединительной детали или арматуры. Указание метода определения потерь для типоразмеров соединительных деталей трубопроводов. Размещение санитарно-технических приборов. Создание систем воздуховодов. Создание приточных, рециркуляционных и вытяжных систем воздуховодов. Способы расчета и задания размеров воздуховодов. Определение размера воздуховода. Способы определения размеров воздуховодов.

## **Аннотация программы дисциплины Основы разработки информационных моделей зданий**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре по очной форме обучения, и 1 курсе в 1 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа – 44 часа(ов), по очной форме обучения, 32 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 8 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 14 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 36 часа(ов) по очной форме обучения, 14 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 100 часа(ов) по очной форме обучения, 139 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 9 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен в 1 семестре по очной форме обучения, и экзамен в 1 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знает методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Знает методы формирования информационной модели здания

Знать методы планирования инженерно-технического проектирования конструкций и информационной модели здания

Знать методы регулирования сфер инженерно-технического проектирования

Должен уметь:

Умеет использовать и выбирать методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Умеет проводить контроль качества информационной модели ОКС

Уметь использовать методы планирования инженерно-технического проектирования конструкций и информационной модели здания

Уметь проводить разработку, актуализацию проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов

Должен владеть:

Демонстрирует на практике способность разрабатывать план реализации проекта информационного моделирования ОКС в соответствии с ресурсами, стандартами и бизнес-процессами организации

Демонстрирует на практике способность формирования и контроля качества информационной модели ОКС на этапах его жизненного цикла

Демонстрирует на практике способность планировать инженерно-техническое проектирование конструкций и информационной модели здания



Демонстрирует на практике способность проводить разработку, актуализацию проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих сферу инженерно-технического проектирования информационной модели здания

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Подход OpenBIM**

История возникновения и развитие концепции OpenBIM Industry Alliance for Interoperability, International Alliance for Interoperability, buildingSMART

Основные направления деятельности и задачи buildingSMART

Составляющие технологии информационного моделирования

IFC – открытый формат обмена данными информационной модели

Структура стандартной спецификации IFC

Форматы IFC.

Стандарты в области информационного моделирования.

Information Delivery Manual (IDM), International Framework for Dictionaries (IFD), BIM Collaboration

Format (BCF)

##### **Тема 2. Базовая терминология и основные принципы информационного моделирования объектов строительства**

Термины и определения в области технологий информационного моделирования

Принципы информационного моделирования

##### **Тема 3. Управление жизненным циклом строительного объекта на основе технологий информационного моделирования**

Жизненный цикл объекта строительства

Этапы развития информационной модели

Инфраструктура потребления информации

Задачи управления на основе данных информационной модели

##### **Тема 4. Практика внедрения технологий информационного моделирования**

Виды программных средств.

Функциональные особенности программных средств. Интероперабельность.

Принципы построения САПР.

Определение функциональных требований к программным средствам.

Анализ структуры производственных задач предприятия.

Анализ организационных требований и ограничений в структуре производственных задач предприятия.

Требования национальных стандартов и внутренних стандартов предприятия к функциональным возможностям программных средств.

Возможности адаптации программных средств.

## **Аннотация программы дисциплины Информационное моделирование зданий и сооружений**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре по очной форме обучения, и 1 курсе в 1 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа – 44 часа(ов), по очной форме обучения, 32 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 8 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 14 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 36 часа(ов) по очной форме обучения, 14 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 100 часа(ов) по очной форме обучения, 139 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 9 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): экзамен в 1 семестре по очной форме обучения, и экзамен в 1 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знает методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Знает методы формирования информационной модели здания

Знать методы планирования инженерно-технического проектирования конструкций и информационной модели здания

Знать методы регулирования сфер инженерно-технического проектирования

Должен уметь:

Умеет использовать и выбирать методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Умеет проводить контроль качества информационной модели ОКС

Уметь использовать методы планирования инженерно-технического проектирования конструкций и информационной модели здания

Уметь проводить разработку, актуализацию проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов

Должен владеть:

Демонстрирует на практике способность разрабатывать план реализации проекта информационного моделирования ОКС в соответствии с ресурсами, стандартами и бизнес-процессами организации

Демонстрирует на практике способность формирования и контроля качества информационной модели ОКС на этапах его жизненного цикла

Демонстрирует на практике способность планировать инженерно-техническое проектирование конструкций и информационной модели здания

Демонстрирует на практике способность проводить разработку, актуализацию проектов правовых, нормативных, технических, организационных и методических документов, регулирующих сферу инженерно-технического проектирования информационной модели здания

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Подход OpenBIM**

История возникновения и развитие концепции OpenBIM Industry Alliance for Interoperability, International Alliance for Interoperability, buildingSMART

Основные направления деятельности и задачи buildingSMART

Составляющие технологии информационного моделирования

IFC – открытый формат обмена данными информационной модели

Структура стандартной спецификации IFC

Форматы IFC.

Стандарты в области информационного моделирования.

Information Delivery Manual (IDM), International Framework for Dictionaries (IFD), BIM Collaboration

Format (BCF)

##### **Тема 2. Базовая терминология и основные принципы информационного моделирования объектов строительства**

Термины и определения в области технологий информационного моделирования

Принципы информационного моделирования

##### **Тема 3. Управление жизненным циклом строительного объекта на основе технологий информационного моделирования**

Жизненный цикл объекта строительства

Этапы развития информационной модели

Инфраструктура потребления информации

Задачи управления на основе данных информационной модели

##### **Тема 4. Практика внедрения технологий информационного моделирования**

Виды программных средств.

Функциональные особенности программных средств. Интероперабельность.

Принципы построения САПР.

Определение функциональных требований к программным средствам.

Анализ структуры производственных задач предприятия.

Анализ организационных требований и ограничений в структуре производственных задач предприятия.

Требования национальных стандартов и внутренних стандартов предприятия к функциональным возможностям программных средств.

Возможности адаптации программных средств.

## **Аннотация программы дисциплины** **Организационно-технологическое проектирование с применением информационной модели здания**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре по очной форме обучения, и 3 курсе в 5 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа – 18 часа(ов), по очной форме обучения, 12 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 6 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 12 часа(ов) по очной форме обучения, 8 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 90 часа(ов) по очной форме обучения, 92 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 4 семестре по очной форме обучения, и зачет в 5 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знает методы авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Знает методы организации процессов выполнения проектных работ информационной модели объекта

Знать методы организации выполнения проектных работ по информационной модели здания

Знает методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Знает методы формирования информационной модели здания

Должен уметь:

Умеет использовать и выбирать методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Умеет проводить контроль качества информационной модели ОКС

Умеет использовать методы авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Умеет организовывать процессы выполнения проектных работ по информационному моделированию здания

Уметь проводить взаимное согласование проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений

Должен владеть:

Демонстрирует на практике способность разрабатывать план реализации проекта информационного моделирования ОКС в соответствии с ресурсами, стандартами и бизнес-процессами организации

Демонстрирует на практике способность формирования и контроля качества информационной модели ОКС на этапах его жизненного цикла

Демонстрирует на практике способность контроля хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений

Демонстрирует на практике способность организации процесса авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Демонстрирует на практике способность организация процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику по информационному проектированию здания

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1 Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта**

Требования к информационной модели строительного объекта

Декомпозиция информационной модели на дисциплинарные информационные модели

Выполнение требований технического задания в компонентах информационной модели

Инструменты координации и контроля результатов разработки дисциплинарных моделей

##### **Тема 2 Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта**

Взаимодействие специалистов разных разделов проекта в процессе выполнения проекта

Принятие решений на основе информационной модели

Инвариантное проектирование и мульти-критериальный анализ проектных решений на основе информационной модели.

##### **Тема 3 Сборка сводной BIM- модели. Облачные BIM- сервисы**

Методы сборки сводной информационной модели

Особенности используемых программных средств информационного моделирования

Облачные сервисы BIM-проектирования Координация и контроль информационной модели в облаке

Разработка проектов с применением облачных технологий

##### **Тема 4 Экспертиза модели**

Требования экспертизы к информационной модели Особенности проектирования информационной модели

PSets для обеспечения требований экспертизы

Соответствие атрибутивной информации модели требуемым атрибутам экспертизы

Контроль выполнения требований экспертизы Внутренняя экспертиза информационной модели в организации

##### **Тема 5 Передача BIM-модели «как запроектировано»**

Организация процесса передачи и контроля целостности проектной информационной модели Порядок внесения изменений и фиксация изменений

**Аннотация программы дисциплины**  
**Разработка строительной документации с применением информационной модели здания**

**1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Осваивается на 2 курсе в 4 семестре по очной форме обучения, и 3 курсе в 5 семестре по заочной форме обучения

**2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа – 18 часа(ов), по очной форме обучения, 12 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 6 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 12 часа(ов) по очной форме обучения, 8 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 90 часа(ов) по очной форме обучения, 92 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 4 семестре по очной форме обучения, и зачет в 5 семестре по заочной форме обучения

**3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знает методы авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Знает методы организации процессов выполнения проектных работ информационной модели объекта

Знать методы организации выполнения проектных работ по информационной модели здания

Знает методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Знает методы формирования информационной модели здания

Должен уметь:

Умеет использовать и выбирать методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Умеет проводить контроль качества информационной модели ОКС

Умеет использовать методы авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Умеет организовывать процессы выполнения проектных работ по информационному моделированию здания

Уметь проводить взаимное согласование проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений

Должен владеть:

Демонстрирует на практике способность разрабатывать план реализации проекта информационного моделирования ОКС в соответствии с ресурсами, стандартами и бизнес-процессами организации

Демонстрирует на практике способность формирования и контроля качества информационной модели ОКС на этапах его жизненного цикла

Демонстрирует на практике способность контроля хода организации выполнения проектных работ, соблюдения графика прохождения документации, взаимного согласования проектных решений инженерно-техническими работниками различных подразделений

Демонстрирует на практике способность организации процесса авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений информационной модели здания

Демонстрирует на практике способность организации процессов выполнения проектных работ, проведения согласований и экспертиз и сдачи документации техническому заказчику по информационному проектированию здания

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1 Разработка дисциплинарных информационных моделей строительного объекта**

Требования к информационной модели строительного объекта

Декомпозиция информационной модели на дисциплинарные информационные модели

Выполнение требований технического задания в компонентах информационной модели

Инструменты координации и контроля результатов разработки дисциплинарных моделей

##### **Тема 2 Решение задач проектирования на основе информационных моделей строительного объекта**

Взаимодействие специалистов разных разделов проекта в процессе выполнения проекта

Принятие решений на основе информационной модели

Инвариантное проектирование и мульти-критериальный анализ проектных решений на основе информационной модели.

##### **Тема 3 Сборка сводной BIM- модели. Облачные BIM- сервисы**

Методы сборки сводной информационной модели

Особенности используемых программных средств информационного моделирования

Облачные сервисы BIM-проектирования Координация и контроль информационной модели в облаке

Разработка проектов с применением облачных технологий

##### **Тема 4 Экспертиза модели**

Требования экспертизы к информационной модели Особенности проектирования информационной модели

PSets для обеспечения требований экспертизы

Соответствие атрибутивной информации модели требуемым атрибутам экспертизы

Контроль выполнения требований экспертизы Внутренняя экспертиза информационной модели в организации

##### **Тема 5 Передача BIM-модели «как запроектировано»**

Организация процесса передачи и контроля целостности проектной информационной модели Порядок внесения изменений и фиксация изменений

## **Аннотация программы дисциплины Эксплуатация недвижимости с применением информационной модели здания**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре по очной форме обучения, и 2 курсе в 4 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа – 44 часа(ов), по очной форме обучения, 24 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 8 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 20 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 36 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 64 часа(ов) по очной форме обучения, 80 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 3 семестре по очной форме обучения, и зачет в 4 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знает методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Знает методы формирования информационной модели здания

Должен уметь:

Умеет использовать и выбирать методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Умеет проводить контроль качества информационной модели ОКС

Должен владеть:

Демонстрирует на практике способность разрабатывать план реализации проекта информационного моделирования ОКС в соответствии с ресурсами, стандартами и бизнес-процессами организации

Демонстрирует на практике способность формирования и контроля качества информационной модели ОКС на этапах его жизненного цикла

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Разработка эксплуатационной информационной модели**

Определение информации в BIM-модели, необходимой для эксплуатации

Базовые принципы работы с применением информационного моделирования

Прием строительной информационной модели в эксплуатацию

Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие вопросы борьбы с коррупцией,

при реализации строительного проекта.

#### **Тема 2. Решение задач на основе эксплуатационной информационной модели**



Программные средства в решении задач эксплуатации Управление объектами недвижимости

Управление арендными площадями

Планирование работ по техническому обслуживанию объекта

Планирование ремонтных работ

Техническое обслуживание и ремонт Инвентаризация BIM-модели

Мониторинг эксплуатационных характеристик Повышение энергоэффективности и ресурсосбережения

Моделирование ЧС: процессы, в которых информационные модели используются для имитационного моделирования чрезвычайных ситуаций.

Планирование работ по выводу объекта из эксплуатации

Планирование работ по сносу/демонтажу объекта Планирование работ по утилизации

### **Тема 3. Актуализация эксплуатационной информационной модели**

Внесение изменений в эксплуатационную модель Мониторинг изменений эксплуатационной модели на этапе эксплуатации

## **Аннотация программы дисциплины**

### **Техническая эксплуатация зданий и сооружений с применением информационной модели**

#### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре по очной форме обучения, и 2 курсе в 4 семестре по заочной форме обучения

#### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа – 44 часа(ов), по очной форме обучения, 24 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 8 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 20 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 36 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа - 64 часа(ов) по очной форме обучения, 80 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 3 семестре по очной форме обучения, и зачет в 4 семестре по заочной форме обучения

#### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знает методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Знает методы формирования информационной модели здания

Должен уметь:

Умеет использовать и выбирать методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Умеет проводить контроль качества информационной модели ОКС

Должен владеть:

Демонстрирует на практике способность разрабатывать план реализации проекта информационного моделирования ОКС в соответствии с ресурсами, стандартами и бизнес-процессами организации

Демонстрирует на практике способность формирования и контроля качества информационной модели ОКС на этапах его жизненного цикла

#### **4. Содержание (разделы)**

##### **Тема 1. Разработка эксплуатационной информационной модели**

Определение информации в BIM-модели, необходимой для эксплуатации

Базовые принципы работы с применением информационного моделирования

Прием строительной информационной модели в эксплуатацию

Основные нормативно-правовые документы, регламентирующие вопросы борьбы с коррупцией,

при реализации строительного проекта.

##### **Тема 2. Решение задач на основе эксплуатационной информационной модели**

Программные средства в решении задач эксплуатации Управление объектами недвижимости

Управление арендными площадями

Планирование работ по техническому обслуживанию объекта

Планирование ремонтных работ

Техническое обслуживание и ремонт Инвентаризация BIM-модели

Мониторинг эксплуатационных характеристик Повышение энергоэффективности и ресурсосбережения

Моделирование ЧС: процессы, в которых информационные модели используются для имитационного моделирования чрезвычайных ситуаций.

Планирование работ по выводу объекта из эксплуатации

Планирование работ по сносу/демонтажу объекта Планирование работ по утилизации

### **Тема 3. Актуализация эксплуатационной информационной модели**

Внесение изменений в эксплуатационную модель Мониторинг изменений эксплуатационной модели на этапе эксплуатации

## **Аннотация программы учебной практики Ознакомительная практики**

### **1. Вид практики, способ и форма её проведения**

Вид практики:	учебная
Способ проведения практики:	стационарная и (или) выездная
Форма (формы) проведения практики:	для проведения практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени, свободный от других видов учебной деятельности
Тип практики:	ознакомительная практика

### **2. Объём практики**

Объём практики составляет 3 зачётных единиц, 108 часов.

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, прошедший практику:

Должен знать:

Знает в полном объеме методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Знает в полном объеме методы формирования информационной модели здания

Знать способы и методики выполнения исследований

Должен уметь:

Уметь составлять программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах

Умеет в полном объеме проводить контроль качества информационной модели ОКС

Умеет в полном объеме использовать и выбирать методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Должен владеть:

Владеть навыком составления плана исследования с помощью методов факторного анализа и документирование результатов исследований, оформление отчётной документации

Демонстрирует на практике способность разрабатывать план реализации проекта информационного моделирования ОКС в соответствии с ресурсами, стандартами и бизнес-процессами организации

Демонстрирует на практике способность формирования и контроля качества информационной модели ОКС на этапах его жизненного цикла

### **4. Содержание практики**

1. Ознакомиться с объектами и процессами в области строительства. (на 1-ой неделе практики)
2. Ознакомиться с объектами и процессами в области жилищно-коммунального хозяйства. (на 1-ой неделе практики)
3. Подготовить научно-технические отчеты по теме исследования (на 1-ой неделе практики)
4. Подготовит обзоры публикаций по теме исследования (на 1-ой неделе практики)
5. Рассмотреть способы и методы регулирования в сфере инженерно-технического

проектирования для градостроительной деятельности (на 1-ой неделе практики)

6. Рассмотреть способы и методы организации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности (на 1-ой неделе практики)

7. Рассмотреть способы и методы планирования в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности (на 1-ой неделе практики)

8. Выполнить сбор информации по теме исследования (на 2-ой неделе практики)

9. Выполнить анализ по теме исследования (на 2-ой неделе практики)

10. Выполнить систематизацию информации по теме исследования (на 2-ой неделе практики)

## **Аннотация программы производственной практики Научно-исследовательская работа**

### **1. Вид практики, способ и форма её проведения**

Вид практики:	производственная
Способ проведения практики:	стационарная и (или) выездная
Форма (формы) проведения практики:	для проведения практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени, свободный от других видов учебной деятельности
Тип практики:	Научно-исследовательская работа

### **2. Объём практики**

Объём практики составляет 42 зачётных единиц, 1512 часов.

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, прошедший практику:

Должен знать:

Знает в полном объеме методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Знает в полном объеме методы формирования информационной модели здания

Знает методы информационного моделирования ОКС

Знает методы стандартизации

Знать способы и методики выполнения исследований информационного моделирования ОКС информационного моделирования ОКС

Должен уметь:

Умеет в полном объеме использовать и выбирать методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Умеет в полном объеме проводить контроль качества информационной модели ОКС

Умеет применять методы стандартизации

Умеет развивать технологии информационного моделирования ОКС

Уметь составлять программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах

Должен владеть:

Владеет способностью внедрять и развивать технологии информационного моделирования ОКС в организации

Владеть навыком составления плана исследования с помощью методов факторного анализа и документирование результатов исследований, оформление отчетной документации

Демонстрирует на практике навык стандартизации деятельности организации с применением технологий информационного моделирования ОКС

Демонстрирует на практике способность разрабатывать план реализации проекта информационного моделирования ОКС в соответствии с ресурсами, стандартами и бизнес-процессами организации

Демонстрирует на практике способность формирования и контроля качества информационной модели ОКС на этапах его жизненного цикла

### **4. Содержание практики**

1. Проанализировать требования заказчика к информационной модели строительного

объекта. (в течение 1-го семестра)

2. Определить состав дисциплинарных моделей в соответствии с техническим заданием. (в течение 1-го семестра)

3. Провести декомпозицию информационной модели на дисциплинарные информационные модели. (в течение 1-го семестра)

4. Определить состав компонентов проектируемой дисциплинарной информационной модели, их информационное наполнение и пути передачи информации. (в течение 1-го семестра)

5. Определить программные средства информационного моделирования и проанализировать их возможности для моделирования, обмена данными и выпуска проектной документации. (в течение 1-го семестра)

6. Проанализировать библиотеку компонентов информационной модели. Обсудить уровень проработки элементов дисциплинарной информационной модели. (в течение 2-го семестра)

7. Проанализировать шаблон проекта информационного моделирования. Компоненты дисциплинарной информационной модели должны содержать все необходимые информационные характеристики и их значения, а также соответствующие принятым стандартам графического изображения и структурного распределения (например, по слоям). (в течение 2-го семестра)

8. Определить состав и роли участников проектирования. Обсудить уровни доступа к информации. (в течение 2-го семестра)

9. Проанализировать и выбрать доступные технологии коллективной работы над информационной моделью. (в течение 2-го семестра)

10. Обсудить и утвердить структуру здания и общую систему координат для моделирования частей дисциплинарных моделей. (в течение 2-го семестра)

11. Проанализировать доступные технологии координации коллективной работы по информационному моделированию. (в течение 2-го семестра)

12. На основании исходных данных для проектирования и требований к информационному моделированию создать архитектурную информационную модель здания. (в течение 3-го семестра)

13. Проверить архитектурную информационную модель на внутренние коллизии. Сформировать отчет о проверке. (в течение 3-го семестра)

14. Проверить выполнение требований технического задания в компонентах архитектурной информационной модели. (в течение 3-го семестра)

15. Исправить архитектурную информационную модель. (в течение 3-го семестра)

16. Сформировать архитектурные чертежи здания. (в течение 3-го семестра)

17. Сохранить архитектурную информационную модель в проприетарном формате. Обсудить название файлов с учетом версии информационной модели. (в течение 3-го семестра)

18. Провести настройку экспорта данных и сохранить архитектурную информационную модель в открытом формате IFC. (в течение 3-го семестра)

19. Проанализировать исходные цифровые данные геодезических изысканий. (в течение 3-го семестра)

20. Сформировать цифровую информационную модель местности (ЦИММ). (в течение 4-го семестра)

21. Сохранить цифровую информационную модель местности в проприетарном формате. (в течение 4-го семестра)

22. Провести настройку экспорта данных и сохранить цифровую информационную модель местности в открытом формате IFC. (в течение 4-го семестра)

23. Выбрать удобные форматы и провести объединение архитектурной информационной модели здания и цифровой информационной модели местности в единую модель доступным методом. (в течение 4-го семестра)

## Аннотация программы производственной практики Проектная практика

### 1. Вид практики, способ и форма её проведения

Вид практики:	производственная
Способ проведения практики:	стационарная и (или) выездная
Форма (формы) проведения практики:	для проведения практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени, свободный от других видов учебной деятельности
Тип практики:	проектная практика

### 2. Объём практики

Объём практики составляет 3 зачётных единиц, 108 часов.

### 3. Знать, уметь, владеть

Обучающийся, прошедший практику:

Должен знать:

Знает в полном объеме методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Знает в полном объеме методы формирования информационной модели здания

Знает методы информационного моделирования ОКС

Знает методы стандартизации информационного моделирования ОКС

Должен уметь:

Умеет в полном объеме использовать и выбирать методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Умеет в полном объеме проводить контроль качества информационной модели ОКС

Умеет применять методы стандартизации

Умеет развивать технологии информационного моделирования ОКС

Должен владеть:

Владеет способностью внедрять и развивать технологии информационного моделирования ОКС в организации

Демонстрирует на практике навык стандартизации деятельности организации с применением технологий информационного моделирования ОКС

Демонстрирует на практике способность разрабатывать план реализации проекта информационного моделирования ОКС в соответствии с ресурсами, стандартами и бизнес-процессами организации

Демонстрирует на практике способность формирования и контроля качества информационной модели ОКС на этапах его жизненного цикла

### 4. Содержание практики

1. Проанализировать требования заказчика к информационной модели строительного объекта.
2. Определить состав дисциплинарных моделей в соответствии с техническим заданием.
3. Провести декомпозицию информационной модели на дисциплинарные информационные модели.
4. Определить состав компонентов проектируемой дисциплинарной информационной модели, их информационное наполнение и пути передачи информации.



5. Определить программные средства информационного моделирования и проанализировать их возможности для моделирования, обмена данными и выпуска проектной документации.
6. Проанализировать библиотеку компонентов информационной модели. Обсудить уровень проработки элементов дисциплинарной информационной модели.
7. Проанализировать шаблон проекта информационного моделирования. Компоненты дисциплинарной информационной модели должны содержать все необходимые информационные характеристики и их значения, а также соответствующие принятым стандартам графического изображения и структурного распределения (например, по слоям).
8. Определить состав и роли участников проектирования. Обсудить уровни доступа к информации.
9. Проанализировать и выбрать доступные технологии коллективной работы над информационной моделью.
10. Обсудить и утвердить структуру здания и общую систему координат для моделирования частей дисциплинарных моделей.
11. Проанализировать доступные технологии координации коллективной работы по информационному моделированию.
12. На основании исходных данных для проектирования и требований к информационному моделированию создать архитектурную информационную модель здания.
13. Проверить архитектурную информационную модель на внутренние коллизии. Сформировать отчет о проверке.
14. Проверить выполнение требований технического задания в компонентах архитектурной информационной модели.
15. Исправить архитектурную информационную модель.
16. Сформировать архитектурные чертежи здания.
17. Сохранить архитектурную информационную модель в проприетарном формате. Обсудить название файлов с учетом версии информационной модели.
18. Провести настройку экспорта данных и сохранить архитектурную информационную модель в открытом формате IFC.
19. Проанализировать исходные цифровые данные геодезических изысканий.
20. Сформировать цифровую информационную модель местности (ЦИММ).
21. Сохранить цифровую информационную модель местности в проприетарном формате.
22. Провести настройку экспорта данных и сохранить цифровую информационную модель местности в открытом формате IFC.
23. Выбрать удобные форматы и провести объединение архитектурной информационной модели здания и цифровой информационной модели местности в единую модель доступным методом.

## **Аннотация программы производственной практики Преддипломная практика**

### **1. Вид практики, способ и форма её проведения**

Вид практики:	производственная
Способ проведения практики:	стационарная и (или) выездная
Форма (формы) проведения практики:	для проведения практики в календарном учебном графике выделяется непрерывный период учебного времени, свободный от других видов учебной деятельности
Тип практики:	Преддипломная практика

### **2. Объём практики**

Объём практики составляет 6 зачётных единиц, 216 часов.

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, прошедший практику:

Должен знать:

Знает в полном объеме методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Знает в полном объеме методы формирования информационной модели здания

Знает методы информационного моделирования ОКС

Знает методы стандартизации информационного моделирования ОКС

Должен уметь:

Умеет в полном объеме использовать и выбирать методы реализации проекта информационного моделирования ОКС

Умеет в полном объеме проводить контроль качества информационной модели ОКС

Умеет применять методы стандартизации информационного моделирования ОКС

Умеет развивать технологии информационного моделирования ОКС

Должен владеть:

Владеет способностью внедрять и развивать технологии информационного моделирования ОКС в организации

Демонстрирует на практике навык стандартизации деятельности организации с применением технологий информационного моделирования ОКС

Демонстрирует на практике способность разрабатывать план реализации проекта информационного моделирования ОКС в соответствии с ресурсами, стандартами и бизнес-процессами организации

Демонстрирует на практике способность формирования и контроля качества информационной модели ОКС на этапах его жизненного цикла

### **4. Содержание практики**

1. проанализировать исходные данные для создания дисциплинарных информационных моделей;
2. проанализировать «требования заказчика» к информационной модели;
3. сформулировать задание на разработку;
4. создать дисциплинарные информационные модели, содержащие требуемый набор информации;
5. проверить дисциплинарные модели на коллизии и сформировать отчеты о проверках;

6. обеспечить сборку сводной информационной модели;
7. выполнить набор экспертных проверок для удостоверения соответствия принятых проектных решений требованиям нормативно-технической документации;
8. сформировать проектную документацию по дисциплинарным информационным моделям и сохранить документы в требуемых форматах;
9. подготовить информационную модель к передаче в виде «как запроектировано»;

# **АННОТАЦИЯ ПРОГРАММЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

## **Структура государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация по данной ОПОП ВО включает следующие государственные аттестационные испытания:

- подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы.

### **Аннотация программы подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы**

#### **1. Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы**

Общая трудоемкость составляет 6 зачетных(ые) единиц(ы) на 216 часа(ов).

Из них:

2 часов отводится на КСР;

214 часов отводится на самостоятельную работу;

#### **2. Этапы и сроки выполнения и защиты выпускной квалификационной работы**

Начальным этапом выполнения выпускной квалификационной работы является выбор темы. Своевременный и правильный выбор темы определяет успех всей последующей работы обучающегося. Прежде всего, обучающемуся необходимо ознакомиться с примерной тематикой выпускных квалификационных работ.

Тематическое решение исследовательских задач выпускной квалификационной работы необходимо ориентировать на разработку конкретных проблем, имеющих научно-практическое значение. При разработке перечня рекомендуемых тем выпускных квалификационных работ кафедра исходит из того, что эти темы должны:

- соответствовать компетенциям, получаемым обучающимся;

- включать основные направления, которыми обучающемуся предстоит заниматься в своей будущей профессиональной деятельности.

Перечень тем, предлагаемых кафедрой вниманию обучающихся, не является исчерпывающим. Обучающийся может предложить свою тему с соответствующим обоснованием необходимости и целесообразности ее разработки и осуществлять выполнение выпускной квалификационной работы, получив разрешение заведующего выпускающей кафедрой. При этом самостоятельно выбранная тема должна отвечать направленности (профилю) подготовки обучающегося с учетом его научных интересов, стремлений и наклонностей.

Во введении описывается общая характеристика области строительства или эксплуатации автомобильной дороги, обосновывается актуальность темы. В первой главе приводится анализ исходных данных и объемов работ, описываются погодно-климатические характеристики района строительства или эксплуатации автомобильной дороги, народнохозяйственное значение, приводятся технические характеристики автомобильной дороги, схема ее снабжения дорожно-строительными материалами, производственные базы или объекты содержания дороги, наличие транспортной составляющей. Во второй главе приводится конструирование и расчет дорожной одежды или оценка транспортно-эксплуатационного состояния автомобильной дороги. В третьей главе отражается технология строительства земляного полотна и дорожной одежды или производство работ по реконструкции и ремонту автомобильной дороги; решение вопросов по охране окружающей среды, охране труда и технике безопасности. В четвертой главе приводится организация строительства или текущего содержания автомобильной дороги. В пятой главе рассматривается деталь ВКР. В шестой главе приводятся экономические расчеты, технико-экономические показатели дороги и сметы на намеченные виды работ по строительству, реконструкции, ремонту и содержанию. Экономический расчет осуществляется ресурсным методом в текущих ценах (ГЭСН).

Условия и сроки выполнения ВКР устанавливаются Ученым советом высшего учебного заведения на основании учебного плана специальности 08.04.01 «Строительство» Профиль подготовки "Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации".

Готовый текст ВКР распечатывается, переплетается и передается на выпускающую кафедру. Руководитель ВКР пишет отзыв на ВКР. Отзыв составляется по форме, указанной в Приложении 5 к настоящей программе. В отзыве отражается мнение руководителя о работе обучающегося над ВКР в течение учебного года, об уровне текста ВКР, о соответствии ВКР предъявляемым требованиям. ВКР подлежит рецензированию. Рецензентом выступает сотрудник сторонней организации, являющийся специалистом в предметной области ВКР. Рецензия оформляется по форме, приведенной в Приложении 6 к настоящей программе. Отзыв руководителя и рецензия вместе с текстом ВКР представляются государственной экзаменационной комиссии во время защиты ВКР.

ВКР подлежит защите в виде выступления обучающегося перед государственной экзаменационной комиссией. После выступления члены комиссии задают обучающемуся вопросы, на которые обучающийся отвечает. Озвучиваются отзыв руководителя и рецензия. Обучающемуся предоставляется возможность ответить на замечания, содержащиеся в отзыве руководителя и рецензии (при наличии). Государственная экзаменационная комиссия принимает решение о выставлении оценки на закрытом заседании большинством голосов. При равном количестве голосов голос председателя комиссии (при отсутствии председателя – его заместителя) является решающим.

### **3. Примерные темы выпускных квалификационных работ**

1. Формирование информационной модели для строительных объектов на этапе проектирования с детализацией железобетонных конструктивных элементов
2. Формирование информационной модели для строительных объектов на этапе проектирования с детализацией стальных конструктивных элементов
3. Формирование информационной модели для строительных объектов на этапе строительства с детализацией железобетонных конструктивных элементов
4. Формирование информационной модели для строительных объектов на этапе строительства с детализацией стальных конструктивных элементов
5. Управление жизненным циклом строительного объекта на этапе проектирования с детализацией железобетонных конструктивных элементов
6. Управление жизненным циклом строительного объекта на этапе проектирования с детализацией стальных конструктивных элементов
7. Управление жизненным циклом строительного объекта на этапе строительства с детализацией железобетонных конструктивных элементов
8. Управление жизненным циклом строительного объекта на этапе строительства с детализацией стальных конструктивных элементов
9. Разработка информационной модели строительного объекта на этапе строительства и интеграция с сторонними системами организации строительства
10. Разработка информационной модели строительного объекта на этапе строительства и интеграция с сторонними системами управления строительным производством

## **Аннотация программы дисциплины Психология личной эффективности**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 2 семестре по очной форме обучения, и 1 курсе в 2 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа – 36 часа(ов), по очной форме обучения, 8 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 18 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 18 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа – 36 часа(ов) по очной форме обучения, 60 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 2 семестре по очной форме обучения, и зачет в 2 семестре по заочной форме обучения

### **3. Знать, уметь, владеть**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать метод оценки собственных (личностных, ситуативных, временных) ресурсов, выбор способов преодоления личностных ограничений на пути достижения целей

Должен уметь:

Уметь определять уровень самооценки и уровень притязаний как основы для выбора приоритетов собственной деятельности и профессионального роста

Должен владеть:

Владеть навыком выбора технологий целеполагания и цел достижения для постановки целей личностного развития и профессионального роста

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Методы эффективного труда**

Эффективность трудовой деятельности: понятие, методы повышения эффективности трудовой деятельности в сфере управления. Эффективность труда. Работоспособность. Оценка результативности труда. Эффективная организация труда. Основные школы теории управления: школа научного управления (Ф.Тейлор, Ф.Гилбрет, Л. Гилбрет, Г. Гант, Г. Эмерсон); административная школа управления (А.Файоль, Л. Урвик, Э. Реймс, О. Шелдон); школа "человеческих отношений" (Э.Мэйо, М.П. Фоллет); поведенческая школа в управлении (Р.Лайкерг, Д. МакГрегор, А.Маслоу, Ф.Херцберг, Ф.Фидлер); школа "количественных методов в управлении", "процессный", "системный", "ситуационный" подходы в управлении. Развитие управленческой теории в России. Современные принципы и тенденции развития теории управления. Субъективные предпосылки и факторы эффективного управления.

## **Тема 2. Основные виды эффективного поведения: агрессивное, манипулятивное и асертивное поведение.**

Стиль поведения. Виды эффективного поведения. Понятие конфликта, его сущность, структура. Стили поведения в конфликтных ситуациях. Формы реагирования на конфликтные ситуации. Внешняя и внутренняя толерантность. Понятие о переговорном процессе. Классификация переговоров. Модели переговоров. Основные этапы подготовки к переговорам. Основные этапы ведения переговоров. Психология эффективного переговорного процесса. Характеристики специалиста по переговорам. Трудности в переговорах: тупики, конфликты, манипуляции. Психологические основы деструктивной переговорной тактики и способы ее преодоления.

## **Тема 3. Асертивность как свойство личности, его характеристика.**

Понятие "асертивность" на основе феноменологического анализа философских и психологических концепций субъектности личности. Асертивность как центральный компонент структуры субъекта активности, проявляющийся в целеустремленности, самоуверенности, ответственности, которые способны обеспечить самоэффективность человека. Асертивный человек как субъект, обладающий высоким уровнем интернальности, интенциональности,

рефлексивности, внутреннего локуса контроля и способный осознанно управлять своими действиями при любых внешних условиях и обстоятельствах.

## **Тема 4. Соотношение мотивации, задач и целей личности с асертивным стилем поведения.**

Характеристика взаимоотношений и общения асертивной личности. Роль асертивного поведения в принятии решений, в конфликтных ситуациях. Основные техники и навыки асертивного поведения. Определение уровня навыков асертивного поведения. Основные способы развить в себе навыки асертивного поведения. Преимущества, навыков асертивного поведения. Разумный компромисс, заигранная пластинка, негативные расспросы и др. навыки. Асертивное воздействие, или как отстоять собственные интересы. Самооборона ? как противостоять давлению, что делать с критикой, манипулированием. Техники психологической обороны и информационного диалога. Техника бесконечного уточнения. Техника внешнего согласия, или "наведения тумана"; психологическое айкидо. Психологическая амортизация. Техника испорченной пластинки (асертивная терапия). Техника английского профессора. Техники информационного диалога. Цивилизованная конфронтация. Самопрезентация, навыки самораскрытия и предоставления свободной информации.

## **Тема 5. Эффективные коммуникации.**

Коммуникация эффективная: принципы, правила, навыки, приемы. Условия эффективной коммуникации. Принципы эффективной коммуникации. Способы эффективного общения. Невербальные сигналы для улучшения коммуникации. Условия эффективного общения с помощью технических средств. Коммуникации в управлении. Сущность коммуникативной функции руководителя. Типы организационных коммуникаций. Формальные, неформальные, вертикальные, горизонтальные, диагональные коммуникации. Средства коммуникации. Коммуникативная сеть организации. Процесс коммуникации. Общение и стиль управления. Барьеры при коммуникациях. Методы эффективного восприятия и передачи информации.

## **Тема 6. Характеристики эффективной личности.**

Социально-биографические характеристики личности руководителя. Управленческие способности. Личностные качества руководителя. Общие способности руководителя. Интеллект как фактор эффективности. Роль практической составляющей интеллекта руководителя. Мотивационно-потребностная сфера личности. Мотивация к труду. Внутренняя и внешняя мотивация. Психологическая характеристика потребностей,

которые организация способна удовлетворить. Мотивированность деятельности как фактор управления. Содержательные теории мотивации: теории А. Маслоу, К. Альдерфера, теория X - Y МакГрегора, теория приобретенных потребностей Д. МакКлелланда, двухфакторная теория Ф. Херцберга.

#### **Тема 7. Язык эффективной самоорганизации.**

Понятие самоорганизации. Самоорганизация и её роль в персональной деятельности. Достижение успеха и личная карьера. Организация времени. Тайм-менеджмент. Самореализация в сфере учебной деятельности (профессиональных интересов). Самореализация в сфере личных увлечений. Самореализация в сфере социальных отношений.

#### **Тема 8. Эффективное целеполагание.**

Целеполагание: определение и виды. Основные принципы (ясность и гибкость) и правила формулирования цели (чёткость, позитивность, ёмкость, личностная направленность, реалистичность, отвлечённость). Персональная цель, её сущность и значение для деятельности. Желания, мечты и цели. SMART-цели. Управленческое решение. Классификация решений. Подходы к принятию решений. Психологическая характеристика процессов принятия управленческих решений. Основные этапы принятия управленческого решения. Структура процессов принятия управленческих решений. Поведение руководителей при принятии решений. Психологические проблемы при принятии решений. Методы индивидуального и группового принятия решений. Стили принятия управленческих решений. Эффективность управленческих решений. Феноменология процессов принятия управленческих решений.



## **Аннотация рабочей программы Основы библиотечных, библиографических и информационных знаний**

### **1. Место дисциплины в системе ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» основной профессиональной образовательной программы 08.04.01 «Строительство», Информационное моделирование зданий при проектировании, строительстве и эксплуатации и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре по очной форме обучения, и 1 курсе в 1 семестре по заочной форме обучения

### **2. Трудоемкость**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа – 20 часа(ов), по очной форме обучения, 8 часа(во) по заочной форме обучения, в том числе лекции - 4 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, практические занятия – 16 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения, лабораторные работы - 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 0 часа(во) по заочной форме обучения.

Самостоятельная работа – 52 часа(ов) по очной форме обучения, 60 часа(во) по заочной форме обучения.

Контроль (зачёт / экзамен) – 0 часа(ов) по очной форме обучения, 4 часа(во) по заочной форме обучения.

Форма промежуточного контроля дисциплины (модуля): зачет в 1 семестре по очной форме обучения, и зачет в 1 семестре по заочной форме обучения

### **3. Перечень результатов освоения дисциплины (модуля):**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Знать основные механизмы и методики поиска, анализа и синтеза информации, в том числе с применением современных, наиболее эффективных технологий.

Должен уметь:

Уметь разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для её реализации

Должен владеть:

Владеть методикой постановки цели и способами ее достижения, научным представлением о результатах обработки информации.

### **4. Содержание (разделы)**

#### **Тема 1. Книга и библиотека в жизни студента.**

Сеть библиотек России. Корпоративные сети. МБА. Информационные технологии, используемые в библиотеках. автоматизированные библиотечные информационные системы. Интернет-ресурсы в помощь студенту.

Предмет, цели и задачи курса "Основы библиотечно-библиографических и информационных знаний". Место курса в системе высшего образования, его взаимосвязь с общенаучными дисциплинами и курсами, формирующими профессиональную компетентность выпускника вуза. Объем, структура, отличительные особенности курса. Роль самостоятельной работы при изучении "Основ библиотечно-библиографических и информационных знаний". Рекомендуемая литература.

"Информационный взрыв" и "информационный кризис": причины и следствия. Представление об информационных ресурсах, их видах и назначении. Значение научной информации в самостоятельной работе студента. Понятие "информационная культура".

Термин "Библиотека", его история. Роль библиотеки в организации хранения, поиска и распространения научной информации.

Сеть библиотек страны: публичные библиотеки различных уровней, научные библиотеки, учебные библиотеки и др.

Национальная библиотека РТ - главнейшая библиотека региона. Научная библиотека КФУ им. Н.И. Лобачевского, библиотека НЧИ КФУ, их роль в обеспечении учебного процесса и научной работы студентов. Правила пользования библиотекой, их фонды, структура, организация обслуживания студентов.

Корпоративные сети. МБА.

Автоматизированные библиотечно-информационные системы "MARC", "Библиотека 4.0", "ИРБИС", "РУСЛАН" и др. Традиционные и нетрадиционные носители информации. Полнотекстовые и гипертекстовые массивы информации: правовые системы "Консультант Плюс", "Гарант", "Кодекс", "ФАПСИ", возможности сети Интернет. Электронный каталог, методика поиска в автоматизированных базах данных.

Знакомство с библиотекой НЧИ КФУ. Экскурсия по библиотеке. Работа с электронным каталогом. Электронные библиотечные системы (далее - ЭБС), доступ к которым предоставлен обучающимся КФУ: "ZNANIUM.COM", Издательства "Лань", "Консультант студента", "Университетская библиотека онлайн". Регистрация в ЭБС. Создание личного кабинета. Осуществление самостоятельного поиска по различным параметрам в системах.

## **Тема 2. Справочно-библиографический аппарат библиотеки.**

Фонд справочных изданий. Фонды периодических и продолжающихся изданий. Отраслевая библиография. Отраслевые информационные ресурсы.

1. Алфавитный каталог, его назначение. Порядок расстановки карточек в алфавитном каталоге. Добавочные, ссылочные и отсылочные карточки. Оформление алфавитного каталога.

2. Систематический каталог, его назначение. Библиотечно-библиографические классификации: УДК, ББК. Основные рубрики систематического каталога. Расстановка карточек внутри рубрик. АПУ к систематическому каталогу и его использование в тематическом подборе литературы. Оформление систематического каталога.

3. Предметный каталог, его общая характеристика.

4. Библиографические картотеки. Общая характеристика. Особенности аналитического библиографического описания. Характеристика библиографических картотек библиотеки.

5. Система каталогов и картотек библиотеки НЧИ КФУ. Правила пользования ими.

6. Операторы поиска. Варианты поискового запроса. Вывод результатов поиска. Заказ. Заполнение требований на литературу. Составление списков литературы из каталога.

7. Фонд справочных изданий. Энциклопедии: универсальные, отраслевые, тематические, региональные. Библиография в конце статей в энциклопедиях.

7.1 Словари: общественно-политические, научные, нормативные, учебные, популярные, лингвистические, толковые, орфографические, орфоэпические и др. Разговорники: одноязычные, дву- или многоязычные.

7.2 Справочники: научные, производственные, статистические, популярные. Словарно-справочные издания Интернет.

8. Основные источники информации об отечественной и зарубежной литературе. Отраслевая библиография. Научные учреждения, занимающиеся исследованиями и информационной деятельностью в отрасли (ИНИОН, ВИНТИ, ГНПБ им. Ушинского, НИИ ВШ и т.д.). Справочные издания, основные отраслевые периодические издания.

9. Издания ВКП как источник текущей отраслевой информации.

10. Текущие отраслевые библиографические указатели. (Ежеквартальник, издания ИНИОН и другие в зависимости от профиля подготовки).

11. Ретроспективные отраслевые библиографические указатели.

12. Библиография второй степени (указатели отраслевых библиографических пособий).

13. Библиографические издания, понятие о библиографическом пособии. Издания ВКП: "Ежегодник книги", "Книжная летопись", "Летопись журнальных статей", "Летопись рецензий". Назначение и степень охвата материалов данных изданий. Газета "Книжное обозрение" как источник оперативной выборочной информации.

Презентация по библиографическим пособиям. Методика поиска по библиографическим пособиям. Составление списков литературы по заданным параметрам. Презентация по справочным изданиям из фонда библиотеки НЧИ КФУ. Поиск информации в справочных изданиях с использованием различных указателей.

### **Тема 3. Виды и типы изданий.**

Книга как основной вид издания. Методы самостоятельной работы с книгой.

1. Типы документов. Первичные и вторичные документы.

2. Виды документов.

2.1 Учебные документы: учебник, учебное пособие, курс лекций, методическое пособие, хрестоматия, практикум.

2.2 Научные документы: монография, сборник научных трудов, материалы конференций, тезисы докладов, научный журнал, диссертации, собрание сочинений, избранные труды, депонированные рукописи и статьи.

2.3 Справочные издания: энциклопедии, словари, справочники.

2.4 Научно-популярные документы.

2.5 Производственно-практические издания.

2.6 Официальные (нормативные) документы.

3. Периодические издания.

4. Определение понятия "книга". История книги. Книга как разновидность документа. Структура книги. Внутренние (структурные) элементы книги. Внешние (композиционные) элементы книги. Аппарат книги.

5. Каталоги, справочные издания и вспомогательные указатели к книге. Культура чтения. Гигиена чтения. Психологическая подготовка к чтению. Планирование и организация чтения. Внимание в процессе чтения. Различные виды записей. Выбор способа записи. Темп чтения.

Знакомство с возможностями и принципами поиска литературы в электронных базах данных (на примере ресурсов, находящихся в подписке КФУ). Выполнение тематических, адресных, уточняющих справок по электронному каталогу. Поиск литературы по

заданным параметрам (по тематике, году издания и др.) в различных ЭБС.

Мастер-класс по поиску информации в электронных локальных и сетевых ресурсах.

#### **Тема 4. Библиографическая запись.**

Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. Библиографические ссылки и списки использованной литературы. Оформление результатов исследования.

Формализованные, алгоритмические методы поиска и обработки информации. Использование формализованных методов свертывания информации.

Библиографическая запись. Библиографическое описание. Области библиографического описания. Обязательные и факультативные элементы. Пунктуация в библиографическом описании. Требования ГОСТ Р 7.0.100-2018 к библиографическому описанию. Область применения.

Библиографическое описание печатных изданий. Однотомные издания. Библиографическое описание книг с одним, двумя, тремя авторами. Запись под заголовком. Запись под заглавием. Многотомные издания. Составная часть документа. Аналитическое библиографическое описание.

Библиографическое описание электронных ресурсов. Общие требования и правила составления. Области и элементы описания электронного ресурса

Библиографические ссылки. Виды. Общие требования и правила составления согласно ГОСТ Р 7.05 - 2008.

Способы построения библиографических списков: по алфавиту фамилий авторов или заглавий, по тематике, по хронологии публикаций, по видам изданий, по характеру содержания, списки смешанного построения.

Составление библиографических описаний на печатные издания согласно ГОСТ Р 7.0.100-2018.

Составление библиографических описаний на электронные ресурсы согласно ГОСТ 7.82-2001.

Описание печатных и электронных ресурсов в библиографических ссылках и списках использованной литературы на основе ГОСТ 7.82 - 2001.

Составление различных библиографических списков (по заданию).