Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 04.12.2023 15:33:23
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Урбанистики и городского хозяйства
_____ / Л.А. Марюшин /
“ 28 ” апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

BIM технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений

Направление подготовки
21.05.04 «Горное дело»

Профиль
Маркшейдерское дело

Квалификация
Горный инженер (Специалист)

Форма обучения
Заочная

Москва 2022

Разработчик(и):

Ст.преподаватель



_____ / Мишедченко А.А. /

Ст.преподаватель  _____ /А.В. Кузина /

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Техника и технология горного и нефтегазового производства»,



_____ /А.В. Кузина /

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «BIM технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений» является формирование у студентов понимания BIM-технологии и ознакомление с принципами использования этой технологии в организации и управлении строительством.

Задачи дисциплины: изучение основных принципов BIM-технологии;

- получение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых для использования BIM-технологии в организации и управлении строительством;

- получение практических навыков, необходимых для построения 4D и 5D моделей элементов строительных объектов.

Обучение по дисциплине «BIM технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-8. Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	ИОПК-8.1. Владеет навыками работы на ЭВМ; методами проектирования подземных и наземных сооружений, основными правовыми и нормативными документами; метрологическими правилами, нормами, нормативно-техническими документами по стандартизации и управлению качеством строительства. ИОПК-8.2. Умеет оценивать сходимость результатов расчетов, получаемых по различным методикам, обладает навыками работы с ЭВМ, используя новые методы и пакеты программ ИОПК-8.3. Умеет разрабатывать модели процессов, явлений, оценивать достоверность построенных моделей с использованием современных методов и средств анализа информации;
ОПК-21. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-21.1 Может обеспечивать эффективное использование информационных ресурсов в проектной деятельности. ИОПК-21.2 Умеет употреблять по-

	нятия и термины в области информационных технологий, знать основные операции преобразования горной информации. ИОПК-21.3 Может повысить роль ИТ в развитии технологических процессов подземного строительства.
ПК-5. Регулирование, организация и планирование в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной политики.	ИПК-5.1 Умеет анализировать задания по установленным критериям для определения свойств и качеств, общей и частных целей проектирования в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной политики. ИПК-5.2 Умеет определять методы и ресурсные затраты для производства работ в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с определенными целями проектирования

2 Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к циклу элективных дисциплин, Б1.1.ЭД 1.2 и преподается в 5 семестре на 3 курсе.

Изучение студентами настоящей дисциплины базируется на знании обучающимися ряда разделов следующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Электротехника», «Экономика».

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, служат основой для последующего освоения дисциплин «Строительное дело», «Проектирование горнотехнических зданий и сооружений». Кроме того, указанные знания, умения и навыки будут необходимы при написании выпускной квалификационной работы.

3 Структура и содержание модуля

3.1. В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

3.1.2. Заочная форма обучения

п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			5	6
	Аудиторные занятия	**14**	20	
	В том числе:			
.1	Лекции	6	12	
.2	Семинарские/практические занятия	8	8	
.3	Лабораторные занятия	нет	нет	
	Самостоятельная работа	**94**	94	
	В том числе:			
.1	Контрольные работы	35	35	
.2	Рефераты	30	30	
	Тесты	25	25	
	Промежуточная аттестация			
	Зачет/			
	Итого	**108**	108	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Основные понятия. Концепция BIM. Методы реализации проектов и внедрение BIM. Уровни проработки (LOD). Применения BIM в организации и управлении строительством		1	1			15
2	Раздел 2. Облако-BIM для координации. Понятие многократного измерения. АлгоритмыСистемы и системный подход в управлении строительным предприятием. Синергетика обработки многократных измерений. Основы технических измерений системы. Эффективность синергетического управ-		1	1			20

	ления строительным предприятием.						
3	Раздел 3. Планирование строительства и 4D моделирование Планирование строительства. Элементы моделирования местоположения для планирования задач. Моделирование 4D		1	1			15
4	Расчет объема работ и смета расходов 5DВиды смет. Концептуальная смета. подробный сметный расчет. Расчет на основе моделей 5D.		1	1			19
Итого							

Содержание дисциплины

3.4 Лабораторный практикум
Не предусмотрен.

3.5 Тематика практических занятий (семинаров)

№ раздела (табл.1, п.4.1)	Тематика практических занятий
2-4	1. Основные положения подготовки плана работы с учетом порядка проведения научно-исследовательских работ (НИР) согласно ГОСТ 15.101–98
2-4	2. Правила и форма представления основных разделов отчета о НИР согласно ГОСТ 7.32-2001
2-4	3. Обзор современного состояния научных исследований в рассматриваемой области знания и обоснование методики ведения работы НИР и его оформление в соответствии с ГОСТ 7.32-2001
2-4	4. Описание установки и условий измерительного эксперимента при подготовке НИР с учетом ГОСТ 2.301-68.
2-4	5. Изучение способов получения и первичной обработке информации при проведении НИР и ее представление согласно ГОСТ 7.54-88
2-4	6. Изучение способов статистической обработки экспериментальных данных полученных в ходе НИР и представления их результатов согласно ГОСТ 20444-85
2-4	7. Знакомство с процедурой аналитической оценки качества продукта, на примере расчета рентабельности и анализа технико-экономических показателей реализации некоторого проекта

4. Учебно-методическое5 обеспечение

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

"BIM и управление строительством: проверенные инструменты, методы и рабочие процессы", Брэд Хардин, Дэйв Маккул, Джон Уайли и сыновья,2016.

2. "Руководство по BIM: Руководство по информационному моделированию зданий для владельцев, менеджеров, дизайнеров, инженеров и подрядчиков", Чак Истман, Пол Тейхольц, Рафаэль Сакс, Кэтлин Листон, Уайли, 2016.1

Информационное моделирование зданий: планирование и управление строительными проектами с помощью 4D САПР и моделирования", McGraw Hill Professional, Киммелл, Уиллем, 2018.

б) дополнительная литература:

1. Талапов, В. В. BIM-технологии: сущность и особенности реализации информационного моделирования зданий / В. В. Талапов. Москва: ДМК-Пресс, 2016. -410 с.

в) электронные образовательные ресурсы и Интернет-ресурсы:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Офиц. сайт] URL: http://elibrary.ru (последнее обращение 26.12.2012).

2. Универсальная научная поисковая система [Поисковая система] URL: http://www.scirus.com (последнее обращение 25.12.2012).

3. Сайт кафедры ФТКП МГГУ [Электронный ресурс] URL: http://ftkp.ru (последнее обращение 26.12.2012).

4. Метрология (наука об измерениях) [Офиц. сайт] URL: http://metrob.ru/ (последнее обращение 26.12.2012).

г) программное обеспечение и материалы для интерактивных форм обучения

Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» http://www.biblioclub.ru
- ЭБС Юрайт http://www.biblio-online.ru
- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru
- ЭБС «Лань» http://e.lanbook.c

электронный фонд правовой и нормативно-технической документации http://docs.cntd.ru/

- поисковая система Яндекс https://www.yandex.ru/
- поисковая система Google https://www.google.ru/

-реферативная база данных SCOPUS http://www.elsevierscience.ru/products/scopus

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/
3. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/
4. VALTEC.PRG.3.1.3. Программа для теплотехнических и гидравлических расчетов https://valtec.ru/document/calculate/
5. Онлайн расчеты АВОК-СОФТ https://soft.abok.ru/help_desk/

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php
3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
8. Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/
9. Инженерная сантехника VALTEC (каталог продукции и нормативная документация) https://valtec.ru/

4.2.2 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	Ссылка на курс
«BIM технологии в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений»	ЭОР находится в стадии разработки

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog).

Ссылка на электронную библиотеку:
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами:
АВ2304, АВ 2305 и аудитории общего фонда

6. Методические рекомендации

Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.
6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).
6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.
6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.

6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.
6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.
6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, согласно РПД, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.
В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Использовать фронтальный опрос давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.
В заключительной части семинарского занятия следует подвести итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.
6.1.9 Целесообразно в ходе защиты рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.
Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).
6.1.10 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.
6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.
6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

6.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 По дисциплине предусмотрены следующие виды самостоятельной работы студентов:

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к устному опросу на аудиторных занятиях;
- самостоятельная проработка материалов лекций;
- тестирование по пройденному материалу;
- подготовка к семинарским занятиям;

- оформление отчетов по практическим занятиям, согласно ГОСТ 7.32-2001;
- самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины;
- самостоятельная работа в компьютерных классах и библиотеке;
- поиск и аннотирование электронных ресурсов;
- выполнение индивидуальных заданий.

Контроль осуществляется:

1) устный опрос: опрос на аудиторных занятиях (УО-1), в форме беседы студента и всех студентов в подгруппе с преподавателем при выполнении и защите отчетов по практическим занятиям (УО-2);

2) письменные работы: контрольная работа по теоретическому материалу лекций и семинаров (ПР-2), отчет по практическим занятиям для контроля усвоения практического материала (ПР-4);

3) с помощью технических (в том числе компьютерных) средств: тесты (ТС-1) по дидактическим единицам дисциплины.

6.2 Примерная тематика

6.2.1 Примерная тематика отчетов по практическим занятиям

1. Сравнительная оценка технико-экономических показателей современных способов защиты от вредного воздействия акустических факторов, а также выделение основных положений, её обусловливающих.
2. Сравнительная оценка технико-экономических показателей современных способов поддержания горных выработок, а также выделение основных показателей, обусловливающих выбор того или иного способа в некоторых конкретных ситуациях.
3. Сравнительная оценка технико-экономических показателей современных способов рекультивации земель, нарушенных открытыми горными работами, а также выделение основных показателей, обусловливающих выбор того или иного способа в некоторых конкретных ситуациях.
4. Сравнительная оценка технико-экономических показателей современных способов дегазации горных выработок, а также выделение основных показателей, обусловливающих выбор того или иного способа в некоторых конкретных ситуациях.

7. Оценочные средства

7 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1 Оценочные средства для текущей аттестации

Примеры контрольных тестов к разделу "Метрология.

1	МОМВ это:	а б в г	Международная организация мер и весов Международная организация по мегаваттам Международная организация законодательной метрологии Московская организация мер и весов
2	МОЗМ это:	а б в г	Международная организация законодательной метрологии Международная организация законных мер Международная организация мер и весов Московская организация законодательной метрологии
3	Метрическая система мер впервые была введена	а б в г	во Франции в 1840 году в Англии в 1840 году в Германии в 1840 году в России в 1840 году
4	Метрология это:	а б в г	наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства и требуемой точности о принципах построения, формах и способах научно-познавательной деятельности наука об оценке соответствия наука об испытаниях
5	Объектом измерений являются	а б в г	физические величины параметры размеры свойства
26	Стандартный образец это:	а б в г	однозначная мера многозначная мера магазин мер набор мер
27	Термометр это:	а б в г	прибор прямого действия прибор для сравнения измерительная установка измерительная система
28	Миллиметровая линейка это:	а б в г	многозначная мера (дает выразить длину предмета в мм и см) однозначная мера магазин мер набор мер

29	Стандартное вещество это:	а б в г	однозначная мера многозначная мера магазин мер набор мер
30	Набор минералов с конкретными значениями твердости (по шкале Мооса) это:	а б в г	однозначная мера многозначная мера магазин мер набор мер
31	Амперметр это:	а б в г	прибор прямого действия прибор для сравнения измерительная установка измерительная система
32	Вольтметр это:	а б в г	прибор прямого действия прибор для сравнения измерительная установка измерительная система
33	Для подтверждения пригодности средств измерений осуществляется:	а б в г	калибровка ведомственная поверка метрологическая аттестация сертификация СИ

Примеры контрольных тестов к разделу "Стандартизация".

1	Цели стандартизации	а б в **г**	установление обязательных и рекомендательных норм и требований установление рекомендательных норм и требований установление технических барьеров в международной торговле 0
2	Обязательный для выполнения нормативный документ	а б	технический регламент национальный (государственный) стандарт

		в **г**	стандарт предприятия международный стандарт
3	Международные стандарты могут применяться в России	а б в **г**	после введения требований международного стандарта ГОСТ Р до принятия в качестве ГОСТ Р не могут применяться 0
4	Национальным органом по стандартизации в России является	а б в **г**	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Ростехрегулирование) Госстандарт РФ Госстандарт СССР
5	Уровень стандартизации определяет	а б в **г**	категорию стандарта содержание стандарта объект стандартизации аспект стандартизации
6	Аспект стандартизации определяет	а б в **г**	содержание (вид) стандарта категорию стандарта объект стандартизации 0
7	Деятельность по стандартизации в РФ осуществляется согласно	а б в **г**	закону "О техническом регулировании" № 184-ФЗ закону "О стандартизации" закону "О сертификации продукции и услуг" международным требования ВТО

Примеры контрольных тестов к разделу " Сертификация ".

1	Добровольная сертификация удостоверяет соответствие:	а б в	нормативному документу на выбор заявителя закону "О техническом регулировании" обязательным требованиям стандарта

		г	техническому регламенту
2	Сертификат удостоверяет соответствие:	а	требованиям технического регламента, положениям стандартов или условиям гражданско-правового договора
		б	положениям стандартов
		в	условиям договора
		г	нормативному документу на выбор заявителя
3	Обязательное подтверждение соответствия осуществляется:	а	только на технические регламенты
		б	нормативному документу на выбор заявителя
		в	закону "О техническом регулировании"
		г	обязательным требованиям стандарта
4	Декларация о соответствии удостоверяет:	а	соответствие требованиям технического регламента
		б	соответствие требованиям стандарта
		в	соответствие требованиям нормативному документу на выбор заявителя
		г	соответствие требованиям закона "О техническом регулировании"
5	Знак обращения на рынке подтверждает:	а	соответствие требованиям технического регламента
		б	соответствие требованиям стандарта
		в	соответствие требованиям данной системы сертификации
		г	соответствие требованиям нормативному документу на выбор заявителя
6	Национальный орган по сертификации РФ:	а	Росстандарт
		б	Госстандарт РФ
		в	ВНИИС
		г	ВНИИКИ
7	В процедуре сертификации, какая из сторон дает писменную гарантию, что продукция, процесс или услуга соответствуют заданным требованиям?	а	третья

		б	первая
		в	вторая
		г	четвертая
8	Третья сторона в процедуре сертификации это:	а	независимое лицо
		б	поставщики, разработчики и изготовители
		в	покупатели, потребители продукции
		г	международный арбитр
9	Обязательная сертификация подтверждает соответствие:	а	обязательным требованиям стандарта
		б	закону "О техническом регулировании"
		в	нормативному документу на выбор заявителя
		г	техническому регламенту
10	Допускается замена обязательной сертификации на добровольную?	а	нет
		б	да
		в	по требованию заявителя
		г	если оговорено в договоре
11	Знак "Зеленая точка" на упаковке товара означает:	а	возможность переработки упаковки
		б	безопасность товара
		в	соответствие требованиям стандарта
		г	соответствие требованиям регламента
12	Европейский знак ***C E*** подтверждает соответствие товара:	а	требованиям директив безопасности
		б	европейским стандартам
		в	международным стандартам ИСО
		г	системе международной сертификации
13	Сертификация изделий электронной техники в РФ осуществляется по правилам:	а	системы сертификации ИЭТ МЭК
		б	системы ГОСТ Р
		в	системы аккредитации МЭКСЭ
		г	системы подтверждения соответствия

7.2 Оценочные средства промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Примерные вопросы к ЭКЗАМЕНУ:

Вопросы к разделу «Метрология»:
1. Международная организация мер и весов (МОМВ)
2. Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ)
3. Историческая обусловленность метрологического обеспечения
4. Основы метрологического обеспечения народного хозяйства
5. Характеристика технических основ метрологического обеспечения
6. Метрологическая служба РФ Управление метрологии Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
7. Уполномоченный орган РФ по метрологии
8. Ведомственные метрологические службы
9. Государственный метрологический надзор
10. Государственный метрологический контроль
11.Технические основы организации обеспечения единства измерений. Классификация эталонов по назначению.
12. Физические свойства и физические величины. Единица физической величины.
13. Классификация физических величин
14. Закон РФ «Об обеспечении единства измерений»: основные понятия
15. Нормативная база ГСИ
16. Калибровка СИ. Основные понятия.
17. Поверочные схемы: виды поверочных схем и принципы построения. Классификация рабочих СИ в поверочной схеме
18. Виды и методы измерений.
19. Средства измерений (СИ): их классификация и характеристика
20. Обработка результатов многократных измерений. Среднеквадратическая погрешность результатов единичных измерений
21. Обработка результатов однократных измерений.
22. Погрешности измерений, их классификация
23. Шкалы измерений: виды и их характеристики. Примеры
24. Международная система единиц SI. Классификация единиц системы SI.
25. Основные единицы системы SI: обозначение и определения.
26. Выбор СИ по точности. Класс точности: определение и обозначение.
27. Качество измерения. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности
28. Модель измерения и основные постулаты метрологии
29. Нормирование погрешностей и формы представления результатов измерений
30. Нормирование метрологических характеристик СИ. Изменение МХ СИ в процессе эксплуатации.
31. Понятие метрологической надежности СИ. Метрологический отказ.
32. Особенности измерений в строительстве

Вопросы к разделу «Стандартизация»:
1. Стандартизация в РФ. Термины и определения в области стандартизации
2. Принцип комплексности стандартизации Пример
3. Принцип опережающего развития стандартизации Пример
4. Принцип общей и частной классификаций Классификаторы. Пример

5. Принцип систем предпочтительных чисел и рядов. Пример
6. Методы стандартизации. Унификация и симплификация. Пример
7. Методы стандартизации. Типизация и агрегатирование. Пример
8. Организация работ по стандартизации в России
9. Категории стандартов и их характеристики, действующих на территории РФ
10. Основные цели и принципы стандартизации в РФ. Документы в области стандартизации
11. Национальный орган по стандартизации в РФ: Основные задачи. Технические комитеты по стандартизации
12. Организация и порядок разработки национальных стандартов
13. Обозначение стандартов и их информационное обеспечение
14. Правовые основы стандартизации.
15. Характеристика нормативных актов "общего характера" по стандартизации
16. Международная организация по стандартизации (ИСО). Комитеты ИСО и их характеристика
17. Основы технического регулирования. Понятие технического регламента.
18. Виды технических регламентов и их характеристика
19. Организация и порядок разработки технических регламентов
20. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов: цели и задачи
21. Взаимосвязь технического нормирования и стандартизации. Стандарты системы ЕСКД, ЕСТД.
22. Стандартизация в строительстве. Стандартизация нагрузок
23. Система нормативной документации в строительстве. СНиП.
24. Схема (база) стандартизации. Объекты стандартизации. Аспект и уровень стандартизации.
25. Требования к содержанию стандартов на продукцию. Качество строительной продукции

Вопросы к разделу «сертификация»:
1. Классификация показателей качества продукции в зависимости от задач оценки ее уровня
2. Номенклатура показателей качества продукции
3. Требования к содержанию стандартов на продукцию
4. Сущность, история и перспективы развития сертификации
5. Основные термины, используемые в Российской системе сертификации
6. Основные цели и принципы Российской системы сертификации
7. Правила Российской системы сертификации
8. Организационная структура Российской системы сертификации
9. Схемы сертификации
10. Порядок проведения сертификации в Российской системе сертификации
11. Международные организации по качеству продукции
12. Цели и принципы подтверждения соответствия
13. Декларирование соответствия. Знаки соответствия
14. Понятие декларации и сертификата о соответствии
15. Понятие об обязательной и добровольной сертификации
16. Добровольное подтверждение соответствия: объекты добровольного подтверждения соответствия. Система добровольной сертификации
17. Обязательное подтверждение соответствия. Объекты обязательного подтверждения соответствия. Знак обращения на рынке
18. Сущность, история и перспективы развития сертификации. Самосертификация
19. Сертификация третьей стороной
20. Правила Российской системы сертификации
21. Организационная структура Российской системы сертификации

22. Виды подтверждения соответствия
23. Органы по сертификации и их аккредитация
24. Цели и задачи аккредитации
25. Экологическая сертификация

Вид билетов к экзамену.

1	1. Стандартизация в России. Термины и определения в области стандартизации 2. Историческая обусловленность метрологического обеспечения 3. Организационная структура Российской системы сертификации. Понятие об обязательной и добровольной сертификации
2	1. Принцип комплексности стандартизации. Пример 2. Понятие средства измерения и погрешности СИ 3. Номенклатура показателей качества продукции. Обеспечение качества в строительстве
3	1. Принцип опережающего развития стандартизации. Пример 2. Задачи практической метрологии. Обработка результатов многократных измерений 3. Требования к содержанию стандартов на продукцию. Стандартизация нагрузок
4	1. Принцип общей и частной классификаций. Пример 2. Погрешности измерений и методы их оценки 3. Сущность, история и перспективы развития сертификации. Сертификация третьей стороной
5	1. Методы стандартизации 2. Характеристика технических основ метрологического обеспечения. Средства измерений 3. Основные термины, используемые в Российской системе сертификации. Декларирование соответствия
6	1. Национальная система стандартизации: цели и задачи на основе закона «О техническом регулировании» 2. Международная система единиц SI. Классификация единиц системы SI. Основные единицы системы SI: 3. Основные цели и принципы Российской системы сертификации. По-

	нятие декларации и сертификата о соответствии
7	1. Категории стандартов, действующих на территории России. Стандартизация в строительстве 2. Нормирование метрологических характеристик СИ. Изменение МХ СИ в процессе эксплуатации. 3. Правила Российской системы сертификации. Схемы сертификации
8	1. Характеристика стандартов по категориям. Система нормативной документации в строительстве 2. Поверка и калибровка СИ. Поверочные схемы: виды поверочных схем и принципы построения 3. Организационная структура Российской системы сертификации. Понятие об обязательной и добровольной сертификации продукции
9	1. Характеристика стандартов по категориям. Система нормативной документации в строительстве 2. Государственный метрологический контроль и надзор: основные цели и принципы 3. Цели и задачи аккредитации.
10	1. Организация работ по стандартизации в России на основе закона «О техническом регулировании» 2. Технические основы организации обеспечения единства измерений. Классификация эталонов по назначению 3. Порядок проведения сертификации в Российской системе сертификации. Схемы сертификации
11	1. Основы технического регулирования. Понятие технического регламента. 2. . Выбор СИ по точности. Класс точности СИ: определение и обозначение 3. Международные организации по качеству продукции. Система обеспечения качества в строительстве
12	1. Схема (база) стандартизации. Объекты стандартизации. Аспект и уровень стандартизации. 2. Международные метрологические организации: МОМВ, МОЗМ

	3. Классификация показателей качества продукции в зависимости от задач оценки ее уровня
13	1. Обозначение стандартов и их информационное обеспечение. Системы нормативных документов в строительстве 2. Физические свойства, величины и шкалы 3. Номенклатура показателей качества продукции.
14	1. Правовые основы стандартизации на основе закона «О техническом регулировании». Понятие технического регламента 2. Средства измерений (СИ): виды СИ, классификация и характеристика 3. Требования к содержанию стандартов на продукцию. Качество строительной продукции
15	1. Цели и задачи технического регулирования в строительстве. Технический регламент 2. Характеристика технических основ метрологического обеспечения 3. Сущность, история и перспективы развития сертификации. Самосертификация
16	1. Международная организация по стандартизации (ИСО). Структура. Комитеты ИСО. 2. Принципы обеспечения единства измерений. Понятие измерения. Виды измерений 3. Основные термины, используемые в Российской системе сертификации
17	1. Стандартизация в РФ. Сущность, история и перспективы развития стандартизации 2. Правовые основы метрологического обеспечения. 3. Основные цели и принципы Российской системы сертификации
18	1. Национальный орган по стандартизации в РФ. Структура и функции Стандартизация в строительстве. Стандарты системы ЕСКД 2 Качество измерения. Абсолютная, относительная и приведенная погрешности 3. Обязательное подтверждение соответствия. Объекты обязательного подтверждения соответствия. Знак обращения на рынке

19	1. Принцип комплексности стандартизации. Пример 2. Виды измерений и их характеристика. Особенности измерений в строительстве 3. Организационная структура Российской системы сертификации. Виды подтверждения соответствия
20	1. Принцип опережающего развития стандартизации. Пример 2. Метрологическая надежность СИ. Метрологический отказ. 3. Добровольное подтверждение соответствия: объекты добровольного подтверждения соответствия. Система добровольной сертификации