ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Златоуст Техника и технологии

_____С. П. Максимов
28.05.2018

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 27.06.2018 №007-03-2024

дисциплины ДВ.1.02.02 Экспериментальные исследования зданий и сооружений
для направления 08.03.01 Строительство
уровень бакалавр **тип программы** Бакалавриат
профиль подготовки Промышленное и гражданское строительство
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Промышленное и гражданское строительство

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 201

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.
(ученая степень, ученое звание)
_____28.05.2018____
(подпись)
Е. Н. Гордеев

Разработчик программы,
старший преподаватель
(ученая степень, ученое звание, должность)
_____25.05.2018____
(подпись)
О. В. Кузьминых

Златоуст

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: формирование у обучающихся системного представления о возможностях экспериментальных методов при исследованиях и диагностике строительных конструкций зданий и сооружений, их элементов и материалов при оценке качества строительных конструкций по результатам проведенных испытаний. Задачи: изучение методик обнаружения характерных дефектов строительных конструкций, контроля физико-механических свойств конструкционных материалов, как в лабораторных, так и в производственных условиях, контроля качества узлов и соединений строительных конструкций, оценки эффективности выполненных усилений строительных конструкций с применением различных способов и технологий, компьютерного и физического моделирования напряженно-деформированного состояния строительных конструкций для решения различных научных задач.

Краткое содержание дисциплины

Задачи и возможности экспериментальных методов исследований конструкций и сооружений, классификация видов диагностики и испытаний строительных конструкций, методы и средства измерения в инженерных обследованиях, исследования технического состояния зданий и сооружений, контроль качества изготовления и монтажа строительных конструкций, методы дефектоскопии, дефекты и повреждения конструкций, поверочные расчеты конструкций зданий, методы и средства приложения силовых нагрузок при исследовании несущей способности конструкций, моделирование строительных конструкций

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Знать:состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений различного назначения
	Уметь:оформлять результаты обследования, мониторинга и испытаний конструкций зданий и сооружений
	Владеть:методами проведения инженерных обследований строительных конструкций.
ПК-14 владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	Знать:состав работ, порядок проведения статических и динамических испытаний конструкций и моделей, способы обработки результатов статических и динамических испытаний конструкций и моделей, и уметь выполнять анализ их результатов
	Уметь:проводить статические и динамические испытания (натурные и моделированные)
	Владеть:математическим моделированием на базе стандартных пакетов автоматизации экспериментальных исследований, методами постановки и проведения экспериментов по

	заданным методикам, методами проведения испытаний
ПК-15 способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	Знать:основные методы диагностики металлических и железобетонных конструкций, методы контроля физико-механических характеристик материалов в элементах конструкций, научно–техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по методам испытаний строительных конструкций зданий и сооружений, состав работ, порядок проведения статических и динамических испытаний конструкций и моделей, способы обработки результатов статических и динамических испытаний конструкций и моделей, и уметь выполнять анализ их результатов
	Уметь:пользоваться приборами и оборудованием неразрушающего контроля
	Владеть:методами проведения инженерных обследований строительных конструкций, методами проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных прикладных расчетных и графических программных пакетов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.17 Строительные материалы, В.1.18 Металлические конструкции, В.1.19 Конструкции из дерева и пластмасс, В.1.11 Метрология, стандартизация и сертификация, В.1.17 Железобетонные и каменные конструкции, В.1.16 Основания и фундаменты, В.1.21 Инженерно-геологические изыскания в строительстве	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
В.1.17 Железобетонные и каменные конструкции	Знать физико-механические свойства бетона и железобетона, каменной кладки, стальной арматуры
В.1.19 Конструкции из дерева и пластмасс	Знать конструктивные возможности, особенности работы материалов для конструкций из дерева и пластмасс, основные виды соединений элементов, основные формы и технические характеристики
В.1.18 Металлические конструкции	знать работу под нагрузкой основных типов

	конструктивных элементов (балки, колонны, фермы), основы проектирования металлических конструкций зданий и сооружений различного назначения с учетом особенностей их эксплуатации и конструктивных решений
В.1.16 Основания и фундаменты	Знать основные методы расчета фундаментов по двум группам предельных состояний, методы расчета стабилизированных осадок фундаментов зданий, особенности сруктурно-неустойчивых грунтов и методы строительства на них
В.1.11 Метрология, стандартизация и сертификация	знать понятия, определения и условные обозначения, встречающиеся в нормативно-технической документации; основные методы и средства обеспечения контроля качества в строительстве; уметь контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам разного уровня
Б.1.17 Строительные материалы	знать современные строительные материалы, включая конструкционные, отделочные, тепло- и гидроизоляционные материалы, их основные физико-механические характеристики; уметь производить выборку и испытания образцов строительных материалов.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		10
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия	12	12
Лекции (Л)	8	8
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	96	96
Изучение тем, не выносимых на лекции	40	40
Подготовка к практическим занятиям	8	8
Подготовка к экзамену	24	24
Выполнение расчетно-графической работы	24	24
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР

1	Введение. Задачи и возможности экспериментальных методов исследований конструкций и сооружений	1	1	0	0
2	Классификация видов диагностики и испытаний строительных конструкций	1	1	0	0
3	Методы и средства измерения в инженерных обследованиях	1	1	0	0
4	Натурные исследования технического состояния зданий и сооружений	2	1	1	0
5	Контроль качества изготовления и монтажа строительных конструкций. Методы дефектоскопии.	2	1	1	0
6	Дефекты и повреждения конструкций	2	1	1	0
7	Поверочные расчеты конструкций зданий	2	1	1	0
8	Методы и средства приложения силовых нагрузок при исследовании несущей способности конструкций	0,5	0,5	0	0
9	Моделирование строительных конструкций	0,5	0,5	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Задачи и возможности экспериментальных методов при исследованиях строительных конструкций зданий и сооружений. Основные причины аварий строительных конструкций.	1
1	2	Классификация экспериментальных методов диагностики зданий и сооружений, конструктивных элементов и их моделей. Особенности решаемых задач. Общие требования к методам контроля и испытаний.	1
2	3	Методы и средства измерения в инженерных обследованиях	1
2	4	Натурные обследования конструкций зданий и сооружений	1
3	5	Методы контроля соединений металлоконструкций. Контроль свойств металла в конструкциях неразрушающими методами и методами, основанными на выборке образцов. Идентификация сталей по результатам механических испытаний и химического анализа	0,5
3	5	Методы контроля физико-механических свойств бетона в элементах железобетонных конструкций, кирпича и раствора в элементах кирпичных конструкций. Особенности контроля качества бетона и арматуры при возведении монолитных конструкций. Контроль узлов и соединений конструкций	0,5
3	6	Характерные дефекты металлических, бетонных, железобетонных, каменных, деревянных и композитных конструкций, возникающие при изготовлении, транспортировке, монтаже. Способы обнаружения дефектов.	1
4	7	Поверочные расчеты конструкций зданий.	1
4	8	Методы и средства приложения силовых нагрузок при исследовании несущей способности конструкций	0,5
4	9	Методы моделирования. Интерактивные испытания конструкций. Методы контроля напряженно-деформированного состояния строительных конструкций. Оценка прогибов, перемещений, углов поворота по заданным моделям	0,5

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во

			часов
1	4	Выполнение обмерных чертежей здания с составлением монтажного плана элементов	1
1	5	Проведение визуального контроля с составлением ведомости дефектов и повреждений основных несущих конструкций и карт дефектов и повреждений	1
2	6	Изучение методов контроля физико-механических свойств бетона в элементах железобетонных конструкций. Определение класса арматуры, толщины защитного слоя бетона, контроль количества стержней, диаметра и расположения арматуры.	1
2	7	Выполнение поверочных расчетов конструкций здания из трех материалов (сталь, железобетон, кирпич) с учетом повреждений	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Изучение тем, не выносимых на лекции. Задачи и возможности экспериментальных методов исследований конструкций и сооружений	ПУМД осн. [1], доп. [1], ЭУМД [3]	6
Изучение тем, не выносимых на лекции. Классификация видов диагностики и испытаний строительных конструкций	ПУМД осн. [1], доп. [1], ЭУМД [1,2]	6
Изучение тем, не выносимых на лекции. Методы и средства измерения в инженерных обследованиях	ПУМД осн. [1], доп. [1], ЭУМД [1]	6
Изучение тем, не выносимых на лекции. Контроль качества изготовления и монтажа строительных конструкций. Методы дефектоскопии.	ПУМД осн. [1]	8
Изучение тем, не выносимых на лекции. Виды дефектов и повреждений конструкций	ПУМД осн. [1]	6
Изучение тем, не выносимых на лекции. Методы и средства приложения силовых нагрузок при исследовании несущей способности конструкций	ПУМД осн. [1], ЭУМД [3]	8
Подготовка к практическим занятиям	ПУМД осн. [1], МУ [1], ЭУМД [1,2]	8
Подготовка к экзамену	ПУМД осн. [1], доп. [1], ЭУМД [1,2]	24
Выполнение расчетно-графической работы	ПУМД осн. [1], ЭУМД [1,2,3], МУ [1]	24

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд.

			часов
Применение активных методов обучения, «контекстного» и «на основе опыта»	Практические занятия и семинары	Групповое обсуждение результатов исследований	1
Использование проектно-организованных технологий обучения работе в команде над комплексным решением практических задач	Практические занятия и семинары	Разработка планов исследований отдельными подгруппами студентов их обсуждение и приятие уточненного плана	1

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: данные механических испытаний контрольных бетонных образцов

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Введение. Задачи и возможности экспериментальных методов исследований конструкций и сооружений	ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	проверка конспекта лекций, контрольный опрос	1
Классификация видов диагностики и испытаний строительных конструкций	ПК-15 способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	проверка конспекта лекций, контрольный опрос	2
Методы и средства измерения в инженерных обследованиях	ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	проверка конспекта лекций, контрольный опрос	3
Натурные исследования технического состояния зданий и сооружений	ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-	проверка отчета по практической работе	4

	вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования		
Контроль качества изготовления и монтажа строительных конструкций. Методы дефектоскопии.	ПК-15 способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	проверка отчета по практической работе	5
Дефекты и повреждения конструкций	ПК-15 способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	проверка отчета по практической работе	6
Поверочные расчеты конструкций зданий	ПК-14 владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	проверка отчета по практической работе	7
Методы и средства приложения силовых нагрузок при исследовании несущей способности конструкций	ПК-15 способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	проверка конспекта лекций, контрольный опрос	8
Моделирование строительных конструкций	ПК-14 владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам	проверка конспекта лекций, контрольный опрос	9
Все разделы	ПК-2 владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированных проектирования	Экзамен	10
Все разделы	ПК-14 владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированных проектирования,	Экзамен	11

	стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам		
Все разделы	ПК-15 способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок	Экзамен	12

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
проверка конспекта лекций, контрольный опрос	в период экзаменационной сессии и в течении семестра на консультациях студенты предъявляют записи по темам, заданным для самостоятельного изучения с целью проверки правильности направления и корректировки действий по конспектированию тем	Зачтено: краткое изложение материала в соответствии с содержанием учебной и методической литературы, в том числе с эскизами и формулами. Допускаются сокращения слов в текстовой части. Не зачтено: неточное изложение материала, отсутствие формул и эскизов, затруднения в ответах на уточняющие и дополнительные вопросы
проверка отчета по практической работе	В соответствии с намеченным планом студенты разбиваются на 3-4 подгруппы; на каждую подгруппу выдаются конкретные задания на проведение исследования, обмеров, составление дефектных ведомостей, выполнение чертежей, проведение поверочных расчётов, составление отчётов (по каждому отдельному виду работ назначается исполнительный проверщик). Защита отчетов производится в часы аудиторных консультаций в текущем семестре	Зачтено: самостоятельность, использование литературы, грамотное оформление работы и успешную защиту с уточняющими или дополнительными вопросами Не зачтено: отсутствие студента на занятиях либо работа проводилась с помощью преподавателя, объём работы недостаточен, оформление – с отклонениями от норм, защита проведена неудовлетворительно.
Экзамен	Аттестация по итогам освоения дисциплины, проводится по экзаменационным билетам, в которых приведены 2 теоретических вопроса. Время на подготовку ответов не более одного часа.	Отлично: при условии правильных ответов на вопросы в билетах и на дополнительные вопросы не менее 90%. Хорошо: при условии правильных ответов не менее 75%. Удовлетворительно: при условии правильных ответов не менее 55%. Неудовлетворительно: при условии правильных ответов менее, чем 55%.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
проверка конспекта лекций, контрольный опрос	Задание 1. 1. Перечислите основные причины аварий строительных конструкций. 2. Задачи диагностики и испытаний строительных конструкций. Задание 2.

	3. Методы контроля и испытаний строительных конструкций и материалов. 4. Перечислите возможное испытательное оборудование, приборы, датчики и приспособления, необходимые для проведения испытаний, моделирования и оценки напряженно-деформированного состояния Задание 3. 5. Назовите возможности оборудования нагружения макета (уменьшенной копии) исследуемой конструкции. 6. Физико-механические характеристики материалов железобетонных конструкций, необходимые для составления компьютерной модели и оценки напряженно-деформированного состояния элемента строительной конструкции. Задание 4. 7. Укажите потенциально опасные места учебного корпуса. 8. Какие параметры определяются при натурных исследованиях зданий и сооружений? Задание 8. Назовите разновидности испытаний строительных конструкций. Задание 9. Опишите порядок построения рабочей модели строительной конструкции.
проверка отчета по практической работе	Задание 5. Назовите методы неразрушающего контроля определения прочности материалов конструкций зданий и сооружений. Расскажите методику работы с предложенными приборами. Задание 6. Какие основные дефекты и повреждения выявляются в конструкциях: железобетонных, каменных, стальных, деревянных. Назовите основные причины их возникновения и их влияние на несущую способность конструкции. Задание 7. Назовите документы, определяющие методику выполнения поверочных расчётов конструкций здания с учётом повреждений (по 3 материалам: железобетон, металлоконструкции, кирпич). Охарактеризуйте методику выполнения поверочных расчётов конструкций здания с учётом повреждений.
Экзамен	Задание 10 1. Классификация зданий и сооружений. 2. Что называется жесткостью, прочностью и устойчивостью конструкции? 3. Нагрузки и воздействия, воспринимаемые зданиями и сооружениями. 4. Какие конструкции являются несущими, ненесущими и самонесущими в кирпичных зданиях? 5. Ограждающие и внутренние конструкции в железобетонных зданиях? 6. Цель исследований и испытаний конструкций. 7. Классификация исследований и испытаний. 8. Задачи испытаний эксплуатируемых сооружений. 9. Особенности испытаний в научно-исследовательских целях. 10. Содержание процессов при исследовании зданий и сооружений. 11. Что выявляется в ходе исследовании сооружения? 12. Приборы и оборудование, применямые при исследовании сооружений . 13. Несоответствия и повреждения, влияющие на несущую способность конструкции. Задание 11 1. Этапы проведения испытаний конструкций при их серийном производстве. 2. Способы взятия образцов в металлических конструкциях. 3. Способы взятия образцов в деревянных конструкциях. 4. Способы взятия образцов в бетонных конструкциях. 5. Оценка прочности металла без разрушения конструкций. 6. Оценка прочности бетона без разрушения конструкций.

	7. Оценка прочности древесины без разрушения конструкций. 8. Классификация физических методов контроля качества материалов. 9. Преимущества и недостатки неразрушающих методов контроля качества материалов. 10. Методы неразрушающего контроля качества, применяемые при исследовании бетонных и железобетонных конструкций. 11. Методы неразрушающего контроля качества, применяемые при исследовании металлических конструкций. 12. Методы неразрушающего контроля качества, применяемые при исследовании конструкций из дерева и пластмасс. 13. Принципы отбора материалов для изготовления моделей конструкций. Задание 12 1. Основные характеристики, определяемые при статических испытаниях. 2. Задачи статических испытаний. 3. Выбор элементов для испытаний. 4. Схемы загружения при проведении экспериментальных исследований. 5. Основные требования, предъявляемые к статическим нагрузкам. Виды нагрузок, способы и средства их приложения. 6. Параметры, регламентирующие режимы испытаний? 7. Продолжительность нагружения испытываемого сооружения в соответствии с требованиями норм. 8. Измерительные приборы, применяемые при статических испытаниях. 9. Приборы для измерения линейных перемещений и деформаций. 10. Измерение перемещений с помощью геодезических инструментов и фотометрических методов. 11. Приспособление тензометров и тензорезисторов для экспериментальных испытаний зданий и сооружений. 12. Обработка результатов испытаний с использованием методов статистики. 13. Цели и задачи экспериментальных испытаний конструкций динамической нагрузкой. 14. Основные виды динамических испытаний. 15. Задачи исследования конструкций с использование вибрационных испытаний.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Землянский, А. А. Обследование и испытание зданий и сооружений [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" направления "Стр-во" / А. А. Землянский. - М. : АСВ, 2006. - 239 с.

б) дополнительная литература:

1. Обследование и испытание сооружений [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Пром. и гражд. стр-во" / О. В. Лужин и др. ; под ред. О. В. Лужина. - М. : Стройиздат, 1987. - 264 с. : ил. - (Промышленное и гражданское строительство).

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Промышленное и гражданское строительство [Текст] : научн.-техн. и произв. журн. / Корпорация «Монтажспецстрой». – М. : Стройиздат, 1994–

2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия : Строительство и архитектура [Электронный ресурс] : журн. / Юж.-Урал. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Челябинск : Изд-во ЮУрГУ, 2009 –

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Пособие по обследованию строительных констукций зданий [Электронный ресурс]. – М.: АО "ЦНИИПромзданий", 1997

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Пособие по обследованию строительных констукций зданий [Электронный ресурс]. – М.: АО "ЦНИИПромзданий", 1997

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	ГОСТ 31937–2011. Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния [Электронный ресурс]. – Введ. 2014–01–01. – Электрон. дан. – М. : Стандартинформ, 2010. – 59 с.	Консультант плюс	ЛокальнаяСеть / Свободный
2	Дополнительная литература	СП 13-102–2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – Введ. 2003–08–21. – Электрон. дан. – М. : Госстрой России, ГУП ЦПП, 2004. – 26 с.	Консультант плюс	ЛокальнаяСеть / Свободный
3	Основная литература	Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2775	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)
3. Autodesk-Eductional Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Консультант Плюс(31.07.2017)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	409 (2)	ПК в составе: Системный блок Intel E5300 2.6GHz/512MB/160GB; монитор Samsung 765 MB. Мультимедийный проектор Acer, колонки
Практические занятия и семинары	104 (4)	Прибор ИПА-МГ4, Прибор ИПС-МГ, Прибор ЦТИ-1, Ультразвуковой толщиномер А-1209, Цифровой угломер DWM 40L, Дальнометр лазерный Disto ckassic A, штангенциркуль 300 мм, линейка металлическая 500 мм, небор щупов 0,05-1,0 мм, термогигрометр ТГЦ-МГ4
Самостоятельная работа студента	402 (2)	АРМ в составе: Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Slver> Micro ATX 450W (24+4+6пин), Материнская плата INTEL DH77EB (OEM) LGA1155 < H77> PCI-E+DVI+DP+HDMI+GbLAN SATA RAID MicroATX 4DDR-III Процессор CPU Intel Core i5-3330 BOX 3.0 ГГц / 4core / SVGA HD Graphics 2500 / 1+6Мб / 77Вт / 5 ГТ / с LGA1155 Оперативная память Kingston HyperX < KHX1333C9D3B1K2 / 4G> DDR-III DIMM 4Gb KIT 2*2Gb< PC3-10600> CL9 Жесткий диск HDD 1 Tb SATA 6Gb / s Seagate Constellation ES < T1000NM0011 > 3.5" 7200rpm 64Mb Оптический привод DVD RAM & DVD±R/RW & CDRW «Asus DRW-24F1ST» SATA (OEM) – 13 шт. Монитор Benq GL955 – 13 шт. Проектор Epson EMP-82 – 1 шт. Экран Projecta – 1 шт. Колонки MULTIMEDIA – 1 шт.