

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 11.09.2023 13:58:23

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М. Д. Миллионщикова»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«САПР инженерных сооружений»

Направление подготовки

08.03.01. «Строительство»

Направленность (профиль)

«Городское строительство и хозяйство»

Квалификация

Бакалавр

Грозный 2023 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения курса «САПР в инженерных сооружениях» является знакомство студентов с существующими системами архитектурного, конструкторского и организационно-технологического автоматизированного проектирования в строительстве, подробное изучение одного конкретного программного продукта одной из систем, получение навыков работы с системами автоматизированного проектирования на современных персональных компьютерах.

В качестве примера на настоящем этапе при отпущенных на дисциплину часах рассматривается несколько систем автоматизированного проектирования в строительстве.

Задачи курса предусматривают:

- знакомство с современными архитектурными, конструкторскими, программами САПР;
- изучение программных продуктов САПР, таких как Graphisoft ArchiCAD, Autodesk, AutoCAD, 3DMax7, SKAD, Лира, Мономах, Стройконсультант, а также другие программы для инженерно-строительного проектирования и расчетов.;
- отработка навыков формализации принимаемых проектных решений;
- получение навыков в подготовке исходных данных для САПР;
- изучение приемов анализа результатов работы САПР;
- отработка навыков и приемов оптимизации проектных решений в САПР.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «САПР инженерных сооружений» относится к вариативной части профессионального цикла.

Для изучения курса требуется знание: "Физики", «Начертательной геометрии», «Информатики», «Инженерной графики», «Информационные технологии в строительстве», «Основы архитектуры и строительных конструкций». В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: «Инженерные изыскания, инвентаризация, и реконструкция», «Технология и организация в городском

строительстве и хозяйстве», «Строительство и ремонт зданий и сооружений на просадочных грунтах», «Комплексное инженерное благоустройство городских территорий». Материал всех указанных дисциплин логически взаимосвязан с материалом дисциплины «САПР инженерных сооружений»

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выбор информационных ресурсов для поиска информации в соответствии с поставленной задачей
		УК-1.2. Оценка соответствия выбранного информационного ресурса критериям полноты и аутентичности УК-1.3. Систематизация обнаруженной информации, полученной из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи УК-1.4. Логичное и последовательное изложение выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы
		УК-1.5. Выявление системных связей и отношений между изучаемыми явлениями, процессами и/или объектами на основе принятой парадигмы УК-1.6. Выявление диалектических и формально-логических противоречий в анализируемой информации с целью определения её достоверности УК-1.7. Формулирование и аргументирование выводов и суждений, в том числе с применением философского понятийного аппарата

Выпускник, освоивший программу бакалавриата должен обладать следующими

общефессиональными компетенциями и индикаторами их достижения:

Категория (группа) общефессиональных компетенций	Код и наименование общефессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общефессиональной компетенции
Информационная культура	ОПК-2. Способен вести обработку, анализ и представление Информации в профессиональной деятельности с использованием	ОПК-2.1. Выбор информационных ресурсов, содержащих релевантную информацию о заданном объекте ОПК-2.2. Обработка и хранение информации в профессиональной деятельности с помощью баз данных и компьютерных

	<p>информационных и компьютерных технологий</p> <p>сетевых технологий ОПК-2.3. Представление информации с помощью информационных и компьютерных технологий ОПК-2.4. Применение прикладного Программного обеспечения для разработки и оформления технической документации</p>
<p>Проектирование. Расчетное обоснование</p>	<p>ОПК-6. Способен участвовать в проектировании объектов строительства</p> <p>ОПК-6.1. Выбор состава и последовательности выполнения работ по проектированию здания (сооружения), инженерных систем</p>

	<p>и жилищно-коммунального хозяйства, в подготовке расчетного и техникоэкономического обоснований их проектов, участвовать в подготовке проектной документации, в том числе с использованием средств автоматизированного проектирования и вычислительных программных комплексов</p>	<p>жизнеобеспечения в соответствии с техническим заданием на проектирование</p> <p>ОПК-6.2. Выбор исходных данных для проектирования здания и их основных инженерных систем</p> <p>ОПК-6.3. Выбор типовых объёмно-планировочных и конструктивных проектных решений здания в соответствии с техническими условиями с учетом требований по доступности объектов для маломобильных групп населения</p> <p>ОПК-6.4. Выбор типовых проектных решений и технологического оборудования основных инженерных систем жизнеобеспечения здания в соответствии с техническими условиями</p> <p>ОПК-6.5. Разработка узла строительной конструкции зданий</p> <p>ОПК-6.6. Выполнение графической части проектной документации здания, инженерных систем, в т.ч. с использованием средств автоматизированного проектирования</p> <p>ОПК-6.7. Выбор технологических решений проекта здания, разработка элемента проекта производства работ</p> <p>ОПК-6.8. Проверка соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование</p> <p>ОПК-6.9. Определение основных нагрузок и воздействий, действующих на здание (сооружение)</p> <p>ОПК-6.10. Определение основных параметров инженерных систем здания</p> <p>ОПК-6.11. Составление расчётной схемы здания (сооружения), определение условий работы элемента строительных конструкций при восприятии внешних нагрузок</p> <p>ОПК-6.12. Оценка прочности, жёсткости и устойчивости элемента строительных конструкций, в т.ч. с использованием прикладного программного обеспечения</p> <p>ОПК-6.13. Оценка устойчивости и деформируемости грунтового основания здания</p>
--	---	---

		<p>ОПК-6.14. Расчётное обоснование режима работы инженерной системы жизнеобеспечения здания</p> <p>ОПК-6.15. Определение базовых параметров теплового режима здания</p> <p>ОПК-6.16. Определение стоимости строительно-монтажных работ на профильном объекте профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6.17. Оценка основных технико-экономических показателей проектных решений профильного объекта профессиональной деятельности</p>
--	--	---

Тип задач профессиональной деятельности: проектный

<p>Выполнение и организационно-техническое сопровождение проектных работ.</p> <p>Выполнение обоснования проектных решений.</p> <p>Выполнение и организационно-техническое сопровождение проектных работ.</p> <p>Выполнение обоснования проектных решений.</p>	<p>здания, сооружения промышленного и гражданского назначения</p>	<p>ПКО-4. Способность проводить расчетное обоснование и проектирование строительных конструкций зданий и сооружений городского строительства и хозяйства</p>	<p>ПКО-4.1. Выбор исходной информации и нормативно-технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>ПКО-4.2. Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения</p> <p>ПКО-4.3. Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения</p> <p>ПКО-4.4. Выбор методики</p>	
---	---	--	---	--

расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения)

промышленного и гражданского назначения ПКО-4.5. Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения ПКО-4.6. Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний ПКО-4.7. Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию ПКО-4.8. Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения

В результате освоения дисциплины студент должен.

знать:

-фундаментальные основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики (ОПК-1);

уметь:

- самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания (ПК-10);

- работать на персональном компьютере, пользоваться операционной системой и основными офисными приложениями (ОПК-6).

- графическими способами решения метрических задач пространственных объектов на чертежах, методами проецирования и изображения пространственных форм на плоскости проекции (ПК-10).

владеть:

- методами и средствами дефектоскопии строительных конструкций, контроля физико - механических свойств (ПК-12);

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/ зач.ед.	Семестры
--------------------	----------------------	----------

			7	8
	ОФО	ЗФО	ОФО	ЗФО
Аудиторные занятия (всего)	90/2,5	22/0,6	90/2,5	22/0,6
В том числе:				
Лекции	36/1	12/0,4	36/1	12/0,4
Практические занятия	54/1,5	10/0,3	54/1,5	10/0,3
Семинары				
Лабораторные работы				
Самостоятельная работа (всего)	90/2,50	158/4,4	90/2,50	158/4,4
В том числе:				
Курсовая работа (проект)	34/0,94	80/2,22	34/0,94	114/3,2
Расчетно-графические работы				
ИТР				

Рефераты				
Доклады				
Темы для самостоятельного изучения	14/0,38	34/0,94	14/0,38	34/0,94
<i>И (или) другие виды самостоятельной работы:</i>				
Подготовка к лабораторным работам				
Подготовка к практическим занятиям	12/0,33	12/0,33	12/0,33	12/0,33
Подготовка к экзамену	30/0,83	30/0,83	30/0,83	30/0,83
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен	экзамен	экзамен
Вид отчетности	36/1	36/1	36/1	36/1
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	180	180	180
	ВСЕГО в зач. единицах	5	5	5

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела Дисциплины	Лекц. час/з.е.	Прак. зан. час/з.е	Всего часов/з.е
1	Введение.	4/0,10	2/0,05	6/0,16
2	Техническое и программное обеспечение САПР.	2/0,05	4/0,10	6/0,16
3	Инженер-пользователь в системе автоматизированного проектирования.	4/0,10	2/0,05	6/0,16
4	Основы автоматизации стадий проектирования.	4/0,10	2/0,05	6/0,16
5	Архитектурные и конструкторские подсистемы САПР.	2/0,05	4/0,10	6/0,16
6	Подсистемы строительного производства и инженерного оборудования САПР	10/0,10	4/0,10	14/0,38
7	Изучение программы Graphisoft ArchiCAD 12, Autodesk AutoCAD 2007, SKAD, Лира, Стройконсультант	10/0,05	4/0,10	14/0,38
ИТОГО		36/1	22/0,6	58/1,6

5.2. Лекционные занятия

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
-------	---------------------------------	--------------------

1	Введение.	Содержание курса. Понятие об автоматизированном проектировании и системах автоматизированного проектирования (САПР).
2	Техническое и программное обеспечение САПР.	Технический комплекс САПР. Их разновидности и рациональные области применения. Основные характеристики технических средств САПР. Средства взаимодействия проектировщика с системой. Устройство ввода-вывода альфа-битноцифровой информации. Дисплейные устройства ввода-вывода графической информации.
3	Инженер-пользователь в системе автоматизированного проектирования.	Определение процесса проектирования. Основные понятия о технологии проектирования. Последовательность выполнения отдельных частей проекта.
4	Основы автоматизации стадий проектирования.	Поиск оптимальных решений. Выбор рациональных вариантов решения задачи. Математическое и лингвистическое обеспечение прикладных программ. Задачи автоматизации инженерных расчетов. Прикладные программы для решения расчетных задач строительного проектирования.
5	Архитектурные и конструкторские подсистемы САПР.	Знакомства с программами Graphisoft ArchiCAD, Autodesk AutoCAD, SKAD, Лира, Стройконсультант.
6	Подсистемы строительного производства и инженерного оборудования САПР	Особенности, структура, требования к разработке. Анализ существующих ПСП и ПИО САПР.
7	Изучение программы Graphisoft ArchiCAD 12, Autodesk AutoCAD 2007, SKAD, Лира, Стройконсультант	Назначение программного комплекса. Условия его функционирования. Основные элементы программного комплекса и их назначение. Исходные данные для функционирования программного комплекса. Характеристики объекта. Подготовка данных по ресурсоемкости объекта. Формирование потоков для возведения объектов. Выбор возобновляемых ресурсов для строительства. Подготовка исходных данных по распределению ресурсов по разным частям объекта. Выбор и определение параметров захваток по объектам.

5.3. Лабораторный практикум-не предусматривается

5.4. Практические занятия

Таблица 4

№ Наименование раздела
дисциплины

Содержание раздела

1	Введение.	Основные задачи, решаемые при автоматизированном проектировании объектов промышленного и гражданского строительства. Этапы развития САПР. Техно-экономические оценки разработки и внедрения САПР.
2	Техническое и программное обеспечение САПР.	Средства передачи данных. Оптимальная конфигурация технических средств САПР. Иерархия и характеристика технических средств: абонентские пункты, автоматизированные рабочие места (АРМ); вычислительные центры (ВЦ) и сети ВЦ. Программное обеспечение САПР. Понятие о базе данных (БД), информационно-поисковых системах (ИПС) и банках данных. Средства управления базами данных (СУБД). Фонды алгоритмов и программ.
3	Инженер-пользователь в системе автоматизированного проектирования.	Разделение функций пользователя и ЭВМ. Лингвистическое обеспечение САПР.
4	Основы автоматизации стадий проектирования.	Прикладные программы архитектурного проектирования. Программные продукты для автоматизации организационно-технологической подготовки строительства. Примеры прохождения задач в пакетном режиме. Диалоговый режим подготовки и проведения расчетов на ЭВМ.
5	Архитектурные и конструкторские подсистемы САПР.	Знакомства с программами Graphisoft ArchiCAD, Autodesk AutoCAD, SKAD, Лира, Стройконсультант.
6	Подсистемы строительного производства и инженерного оборудования САПР	Особенности, структура, требования к разработке. Анализ существующих ПСП и ПИО САПР.
7	Изучение программы Graphisoft ArchiCAD 12, Autodesk AutoCAD 2007, SKAD, Лира, Стройконсультант	Выбор, формирование и определение параметров технологических схем производства работ. Выбор и формирование последовательности освоения фронтов работ. Выбор метода организации работ. Формирование с помощью ЭВМ организационно-технологической схемы строительства. Использование функциональных моделей отдельных технологических переделов в общей организационно-технологической схеме строительства. Строительно-конструктивные расчеты отдельных узлов. Возведение виртуальных зданий и сооружений.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

6.1. Темы для самостоятельного изучения

7. 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

№№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Кол-во часов/з.е.
--------	------------------------------------	-------------------

1	Стартовая библиотека, обновление библиотеки, схема управления библиотеками. Фундаменты при динамических воздействиях. Менеджер библиотек AutoCAD и ArchiCAD. Выявление дубликатов библиотечных элементов, отсутствующие библиотечные элементы и панель. Отчет загрузки библиотеки.	4/0,21
2	Панель инструментов, информационное табло, меню. Направляющие линии AutoCAD и ArchiCAD. Создание документации. Аннотирование. Визуализация проектов AutoCAD и ArchiCAD.	4/0,11
3	Дополнительные возможности визуализации. Слайды и командные сценарии в AutoCAD. Введение в интерфейсы программирования. Формы и шрифты. Этапы и процессы моделирования строительного производства.	6/0,16
ВСЕГО		20/0,55

7.1. Вопросы к первой аттестации

1. Понятие об автоматизированном проектировании и системах автоматизированного проектирования (САПР).
2. Основные задачи, решаемые при автоматизированном проектировании объектов промышленного и гражданского строительства.
3. Этапы развития САПР.
4. Техничко-экономические оценки разработки и внедрения САПР.
5. Технический комплекс САПР.
6. Их разновидности и рациональные области применения.
7. Основные характеристики технических средств САПР.
8. Средства взаимодействия проектировщика с системой.
9. Устройство ввода-вывода альфа-битноцифровой информации.
9. Дисплейные устройства ввода-вывода графической информации.
10. Средства передачи данных. Оптимальная конфигурация технических средств САПР.
11. Иерархия и характеристика технических средств: абонентские пункты, автоматизированные рабочие места (АРМ); вычислительные центры (ВЦ) и

сети ВЦ.

12. Программное обеспечение САПР. Понятие о базе данных (БД), информационно-поисковых системах (ИПС) и банках данных.
13. Средства управления базами данных (СУБД).
14. Фонды алгоритмов и программ.
15. Определение процесса проектирования.
16. Основные понятия о технологии проектирования.
17. Последовательность выполнения отдельных частей проекта.
18. Разделение функций пользователя и ЭВМ.
19. Лингвистическое обеспечение САПР.
20. Поиск оптимальных решений.
21. Выбор рациональных вариантов решения задачи.
22. Математическое и лингвистическое обеспечение прикладных программ.
23. Задачи автоматизации инженерных расчетов.
24. Прикладные программы для решения расчетных задач строительного проектирования.
25. Прикладные программы архитектурного проектирования.
26. Программные продукты для автоматизации организационно-технологической подготовки строительства.
27. Примеры прохождения задач в пакетном режиме.
28. Диалоговый режим подготовки и проведения расчетов на ЭВМ.

7.2. Вопросы ко второй аттестации

1. Знакомства с программами Graphisoft ArchiCAD, Autodesk AutoCAD, SKAD, Лира, Стройконсультант.
2. Особенности, структура, требования к разработке.
3. Анализ существующих ПСП и ПИО САПР.
4. Назначение программного комплекса.
5. Условия его функционирования.
6. Основные элементы программного комплекса и их назначение.
7. Исходные данные для функционирования программного комплекса.
8. Характеристики объекта.
9. Подготовка данных по ресурсоемкости объекта.
10. Формирование потоков для возведения объектов. Выбор

возобновляемых ресурсов для строительства.

1. Подготовка исходных данных по распределению ресурсов по разным частям объекта.
12. Выбор и определение параметров захваток по объектам.
13. Выбор, формирование и определение параметров технологических схем производства работ.
14. Выбор и формирование последовательности освоения фронтов работ.
15. Выбор метода организации работ.
16. Формирование с помощью ЭВМ организационно-технологической схемы строительства.
17. Использование функциональных моделей отдельных технологических переделов в общей организационно-технологической схеме строительства.
18. Строительно-конструктивные расчеты отдельных узлов.
19. Возведение виртуальных зданий и сооружений.

7.3. Вопросы к экзамену

1. Понятие об автоматизированном проектировании и системах автоматизированного проектирования (САПР).
2. Основные задачи, решаемые при автоматизированном проектировании объектов промышленного и гражданского строительства.
3. Этапы развития САПР.
4. Техничко-экономические оценки разработки и внедрения САПР.
5. Техническое и программное обеспечение САПР, технический комплекс САПР и их разновидности и рациональные области применения.
6. Основные характеристики технических средств САПР.
7. Средства взаимодействия проектировщика с системой.
8. Устройство ввода-вывода альфа-битноцифровой информации
9. Определение процесса проектирования.
10. Основные понятия о технологии проектирования.
11. Задачи автоматизации инженерных расчетов.
12. Прикладные программы для решения расчетных задач строительного проектирования.
13. Архитектурные и конструкторские подсистемы САПР.
14. Знакомства с программами Graphisoft ArchiCAD, Autodesk AutoCAD, SKAD,

Лира, Стройконсультант.

15. Подсистемы строительного производства и инженерного оборудования САПР.
16. Особенности, структура, требования к разработке.
17. Анализ существующих ПСП и ПИО САПР.
18. Назначение программного комплекса.
19. Условия его функционирования.
20. Основные элементы программного комплекса и их назначение.

Образец экзаменационного билета

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 1

Дисциплина «САПР инженерных сооружений»

Строительный факультет специальность ГСХ семестр 7

1. **Понятие об автоматизированном проектировании и системах автоматизированного проектирования (САПР).**
2. **Основные задачи, решаемые при автоматизированном проектировании объектов промышленного и гражданского строительства.**
3. **Этапы развития САПР.**

УТВЕРЖДАЮ

« _ »2020 г.

Зав. кафедрой

Образец билета первой рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 1

Дисциплина «САПР инженерных сооружений»

Строительный факультет специальность ГСХ семестр 7

1. Понятие об автоматизированном проектировании и системах автоматизированного проектирования (САПР).
2. Основные задачи, решаемые при автоматизированном проектировании объектов промышленного и гражданского строительства.

УТВЕРЖДАЮ

«__»2020 г.

Зав. кафедрой

Образец билета второй рубежной аттестации

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М.Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 1

Дисциплина «САПР инженерных сооружений»

Строительный факультет специальность ГСХ семестр 7

1. Знакомства с программами Graphisoft ArchiCAD, Autodesk AutoCAD, SKAD, Лира, Стройконсультант.
2. Особенности, структура, требования к разработке.

УТВЕРЖДАЮ

«__»2020 г.

Зав. кафедрой

Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине Сапр инженерных
сооружений

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплин	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение.	ОК-7;ОПК-1; ПК-9;	Опрос
2	Техническое и программное обеспечение САПР.	ОПК-1; ОПК-3; ПК-9;	Опрос
3	Инженер-пользователь в системе автоматизированного проектирования.	ОПК-3; ОПК-6; ПК -10; ПК-11	Опрос
4	Основы автоматизации стадий проектирования.	ОПК - 1; ОПК-6; ПК-9;	Тестирование
5	Архитектурные и конструкторские подсистемы САПР.	ОК-7; ОПК-3;	Тестирование
6	Подсистемы строительного производства и инженерного оборудования САПР	ОПК -1; ОПК-8; ПК-9; ПК-12	Опрос

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Иванова О.Г., Тозик В.Н., Ушакова О.В.. ArchiCAD. Архитектурное проектирование для начинающих, БХВ-Петербург, 2009г.
2. Титов С.А.. ArchiCAD 12. Справочник с примерами, КУДИЦ-Пресс, 2009г.
3. М.С. Барабаш, Ю.В. Гензерский, Д.В. Марченко, В.П. Титок «ЛИРА 9.2. Примеры расчета и проектирования», Киев «ФАКТ» 2005
4. Дэвид Бирнз «AutoCAD 2009», Киев 2008г.
5. А. С. Варакин, «Autodesk AutoCAD 2004/2005/2006. Профессиональная работа», Санкт-Петербург 2007.
6. Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С. «ПК Лира», Учебные пособия, Москва, 2013г., - 376 с.

б) дополнительная литература

6. www.graphisoft.com
7. www.cad.ru
8. sapr.mgsu.ru

в) программное и коммуникационное обеспечение

Рекомендуемый перечень компьютерных программ:

1. «Autodesk AutoCAD», «ЛИРА», «ArchiCAD.», «SKAD», «Стройконсультант».

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Компьютерный класс, учебно-научная лаборатория строительного факультета, полевая лаборатория Литвинова, компрессионные и сдвиговые приборы, плотномер.

Составители:

Доцент кафедры «Строительные конструкции»

К.Х.Мажиев.

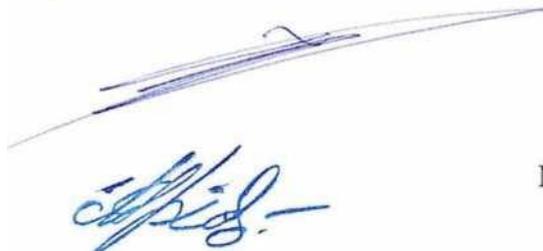
Согласовано:

Зав.выпускающей



Х.Н.Мажиев.

Директор ДУМР



Х.Н.Мажиев.

М.А.Магомаева.

Зав.кафедрой «Строительные конструкции»

«Строительные конструкции»