

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Расчет инженерных систем  
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки 09.03.02 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»  
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль) «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»  
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника бакалавр

Разработчик:

К. М. Н. Догель  
(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

[подпись]  
(подпись)

Т. Б. Абулова  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Протокол № 10 от 25.05 2019 г.

Заведующий кафедрой / [подпись] / Т. В. Хоменко  
(подпись)

Согласовано:

Председатель МКН «Информационные системы и технологии»  
направленность (профиль)  
«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

[подпись] / Т. В. Хоменко  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УМУ [подпись] / М. В. Анохин  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Специалист УМУ [подпись] / Т. В. Руднева  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УИТ [подпись] / С. В. Тертыца  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Заведующий научной библиотекой [подпись] / И. С. Кайдикичева  
(подпись) (инициалы, фамилия)

## Содержание

1. Цель освоения дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	4
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий.....	6
5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах).....	6
5.1.1. Очная форма обучения.....	6
5.1.2. Заочная форма обучения.....	6
5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам.....	7
5.2.1. Содержание лекционных занятий.....	7
5.2.2. Содержание лабораторных занятий.....	7
5.2.3. Содержание практических занятий.....	7
5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	8
5.2.5. Темы контрольных работ.....	8
5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ.....	8
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	8
7. Образовательные технологии.....	9
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	10
8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	10
8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	11
8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины.....	11
9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	12

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Расчет инженерных систем» является углубление уровня освоения компетенций обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии».

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплин, формирующих компетенцию ОПК-1, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

знать:

– основы математики, физики, вычислительной техники и программирования – (ОПК-1.1.);

уметь:

– решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, численных методов расчета строительных конструкций – (ОПК-1.2.);

иметь навыки:

– теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности (ОПК-1.3.).

## **3. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата**

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.01 «Расчет инженерных систем» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)» части, формируемой участниками образовательных отношений (элективные дисциплины (по выбору)).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика», «Информатика», «Инструментальные средства систем автоматизированного проектирования».

**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по типам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Форма обучения	Очная	Заочная
1	2	3
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр – 5 з.е.; всего – 5 з.е.	7 семестр – 5 з.е.; всего - 5 з.е.
Лекции (Л)	5 семестр – 18 часов; всего - 18 часов	7 семестр – 4 часа; всего - 4 часа
Лабораторные занятия (ЛЗ)	5 семестр – 16 часов; всего - 16 часов	7 семестр – 6 часов; всего - 6 часов
Практические занятия (ПЗ)	учебным планом не предусмотрены	учебным планом не предусмотрены
Самостоятельная работа (СР)	5 семестр – 146 часов; всего – 146 часов	7 семестр – 170 часов; всего - 170 часов
Форма текущего контроля:		
Контрольная работа	семестр – 5	семестр – 7
Форма промежуточной аттестации:		
Зачет	учебным планом не предусмотрен	учебным планом не предусмотрен
Экзамен	семестр – 5	семестр – 7
Зачет с оценкой	учебным планом не предусмотрен	учебным планом не предусмотрен
Курсовая работа	учебным планом не предусмотрена	учебным планом не предусмотрена
Курсовой проект	учебным планом не предусмотрен	учебным планом не предусмотрен

**5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и типов учебных занятий**

**5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по типам учебных занятий и работы обучающихся (в академических часах)**

**5.1.1. Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Лекции	Лабор. занятия	Практ. занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Расчет инженерных систем	180	5	18	16	-	146	Контрольная работа Экзамен
Итого:		180		18	16	-	146	

**5.1.2. Заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по типам учебных занятий и работы обучающихся				Форма текущего контроля и промежуточной аттестации
				контактная			СР	
				Лекции	Лабор. занятия	Практ. занятия		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Расчет инженерных систем	180	7	4	6	-	170	Контрольная работа Экзамен
Итого:		180		4	6	-	170	

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам

### 5.2.1. Содержание лекционных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Расчет инженерных систем	Основы математики, физики, вычислительной техники и программирования: назначение и классификация методов расчета инженерных систем и алгоритмы их реализации. Водоснабжение населенных пунктов. Расчетные расходы, нормы водопотребления, режимы водоснабжения. Применение общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования при проведении гидравлического расчета наружных водопроводных сетей.. Гидравлический расчет системы водоснабжения при совместной работе насосов, сети и резервуаров (водонапорных башен). Гидравлический расчет сети водоснабжения. Гидравлический расчет максимального водопотребления при возникновении пожара. Проектирование и расчет механических фильтров, полей фильтрации (Mathcad). Теоретическое и экспериментальное исследования объектов инженерных систем.

### 5.2.2. Содержание лабораторных занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	Расчет инженерных систем	Применение общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования при определении расчетных расходов воды для населенного пункта в Mathcad. Гидравлический расчет наружной водопроводной сети в Microsoft Excel. Гидравлический расчет системы водоснабжения при совместной работе насосов, сети и резервуаров (водонапорных башен). Гидравлический расчет сети водоснабжения в час максимального водопотребления. Гидравлический расчет сети водоснабжения в час максимального водопотребления при возникновении пожара. Численные методы расчета механических фильтров, полей фильтрации (Mathcad).

### 5.2.3. Содержание практических занятий

Учебным планом не предусмотрены.

### 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

#### Очная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1.	Расчет инженерных систем	Изучение теоретического и практического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[1-7]

#### Заочная форма обучения

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
	Расчет инженерных систем	Изучение теоретического и практического материала по рекомендованной в рабочей программе литературе. Подготовка к контрольной работе. Подготовка к экзамену.	[1-7]

### 5.2.5. Темы контрольных работ

1. Стандартные профессиональные задачи их цель и назначение при автоматизации гидравлического расчета водопроводной сети для населенного пункта.

### 5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### Организация деятельности студента

#### Лекция

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

#### Лабораторное занятие

Работа в соответствии с методическими указания по выполнению лабораторных работ.



### Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в помещениях для самостоятельной работы, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- работу со справочной и методической литературой;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторения лекционного материала;
- подготовки к лабораторным занятиям;
- изучения учебной и научной литературы;
- выполнения заданий, выданных на лабораторных занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получения разъяснений и рекомендаций по данным вопросам от преподавателей кафедры на их еженедельных консультациях;
- проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач и тестов.

### Контрольная работа

Теоретическая и практическая части контрольной работы выполняются по установленным темам с использованием практических материалов, полученных на лабораторных занятиях и при прохождении практики. К каждой теме контрольной работы рекомендуется примерный перечень основных вопросов, список необходимой литературы. Необходимо изучить литературу, рекомендуемую для выполнения контрольной работы. Чтобы полнее раскрыть тему, следует использовать дополнительные источники и материалы. Инструкция по выполнению контрольной работы находится в методических материалах по дисциплине.

### Подготовка к экзамену

Подготовка студентов к экзамену включает три стадии:

- самостоятельная работа в течение учебного семестра;
- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену;
- подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билете.

## **7. Образовательные технологии**

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Расчет инженерных систем».

### Традиционные образовательные технологии

Обучение дисциплине «Расчет инженерных систем» производится с использованием традиционных образовательных технологий, ориентирующихся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Расчет инженерных систем» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

### Интерактивные технологии

По дисциплине «Расчет инженерных систем» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Лекция-визуализация - представляет собой визуальную форму подачи лекционного материала средствами ТСО или аудиовидеотехники (видео-лекция). Чтение такой лекции сводится к развернутому или краткому комментированию просматриваемых визуальных материалов (в виде схем, таблиц, графов, графиков, моделей). Лекция-визуализация помогает студентам преобразовывать лекционный материал в визуальную форму, что способствует формированию у них профессионального мышления за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов.

Проблемная лекция – форма изложения материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Лекция с разбором конкретных ситуаций – форма, при которой преподаватель на обсуждение ставит не вопросы, а конкретную ситуацию. Ситуация представляется устно или в очень короткой видеозаписи, диафильме, содержащих достаточную информацию для оценки характерного явления и обсуждения. Слушатели анализируют и обсуждают ее сообща, всей аудиторией. Основным содержанием занятия является лекционный материал, а потому преподаватель направляет тему дискуссии для получения достоверных выводов.

По дисциплине «Расчет инженерных систем» лабораторные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

Работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия).

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

Лабораторное занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Решение строительных задач в SCAD OFFICE. Учебное пособие. 2015, Прокопьев В.И., г. Москва Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ <http://www.iprbookshop.ru/30788.htm>

2. Зеньковский, В. А. Применение Excel в экономических и инженерных расчетах / В. А. Зеньковский. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2009. — 186 с. <http://www.iprbookshop.ru/8678.html>

б) дополнительная учебная литература:

3. Никулин, К.С. Математическое моделирование в системе Mathcad: лабораторный практикум : учебное пособие / К.С. Никулин ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2008. – 128 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430749>

4. Алексеев, Е. В. Моделирование систем водоснабжения и водоотведения : учебное пособие / Е. В. Алексеев, В. Б. Викулина, П. Д. Викулин. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 128 с. <http://www.iprbookshop.ru/40194.html>

в) перечень учебно-методического обеспечения:

5. Абуова, Г.Б. Методические указания по выполнению контрольных работ по дисциплине «Расчет инженерных систем». АГАСУ. 2019. 50 с.

6. Абуова, Г.Б. Методические указания по самостоятельной работе по дисциплине «Расчет инженерных систем». АГАСУ. 2019. 16 с.

г) перечень онлайн курсов:

7. Расчет инженерных систем средствами ЭВМ

[https://www.intuit.ru/studies/higher\\_education/72234/info](https://www.intuit.ru/studies/higher_education/72234/info)

## **8.2. Перечень необходимого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

- 7-Zip
- Office 365 A1
- Adobe Acrobat Reader DC
- Google Chrome
- VLC media player
- Apache Open Office
- Office Pro Plus Russian OLPNL Academic Edition
- Kaspersky Endpoint Security
- Internet Explorer
- Microsoft Azure Dev Tools for Teaching
- Mathcad Education – University Edition

## **8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, доступных обучающимся при освоении дисциплины**

1. Электронная информационно-образовательная среда Университета: образовательный портал (<http://moodle.aucu.ru>)

2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.ru/>)

3. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru))

4. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru/>)

5. Консультант + (<http://www.consultant-urist.ru/>)

6. Федеральный институт промышленной собственности (<https://www1.fips.ru/>)

7. Патентная база USPTO (<https://www.uspto.gov/patents-application-process/search-patents>)

## 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п\п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения учебных занятий: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 186, аудитория №203	аудитория №203 Комплект учебной мебели Переносной мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №312	аудитория №312 Комплект учебной мебели Компьютеры – 14 шт. Стационарный мультимедийный комплект Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
2.	Помещение для самостоятельной работы: 414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 18, аудитория №201	аудитория №201 Комплект учебной мебели Компьютеры – 4 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»
	414056, г. Астрахань, ул. Татищева, 186, аудитория №308	аудитория №308 Комплект учебной мебели Компьютеры – 11 шт. Доступ к информационно – телекоммуникационной сети «Интернет»

## 10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Расчет инженерных систем» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины**

«Расчет инженерных систем»

(наименование дисциплины)

на 20\_\_ - 20\_\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»,

протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

/ \_\_\_\_\_ /

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

/ \_\_\_\_\_ /

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

/ \_\_\_\_\_ /

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

Председатель МКН «Информационные системы и технологии»

профиль «Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

/ \_\_\_\_\_ /

ученая степень, ученое звание

подпись

И.О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Министерство образования и науки Астраханской области  
Государственное автономное образовательное учреждение  
Астраханской области высшего образования  
«Астраханский государственный архитектурно-строительный  
университет»  
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

---



## ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины Расчет инженерных систем  
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По направлению подготовки  
09.03.02 «ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»  
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС)

Направленность (профиль)  
«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»  
(указывается наименование профиля в соответствии с ОПОП)

Кафедра Системы автоматизированного проектирования и моделирования

Квалификация выпускника бакалавр

Разработчик:

К. М. Н., доктор

(занимаемая должность,  
ученая степень, ученое звание)

[подпись]

(подпись)

Т.Б. Абулова

(инициалы, фамилия)

Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры  
«Системы автоматизированного проектирования и моделирования»

Протокол № 10 от 25.05 2019 г.

Заведующий кафедрой [подпись] / Т.В. Хоменко  
(подпись)

Согласовано:

Председатель МКН «Информационные системы и технологии»  
направленность (профиль)  
«Информационные системы и технологии в строительстве и архитектуре»

[подпись] / Т.В. Кошечкина  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник УМУ

[подпись] / И.В. Акимов  
(подпись) (инициалы, фамилия)

Специалист УМУ

[подпись] / Т.А. Рудикова  
(подпись) (инициалы, фамилия)

## Содержание

1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	4
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	4
1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	4
1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости.....	4
1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	5
1.2.3. Шкала оценивания .....	5
2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	6
2.1. Экзамен.....	6
2.2. Защита лабораторной работы .....	7
2.3. Контрольная работа.....	7
2.4. Тест .....	8
3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций .....	9
Приложение 1 .....	10
Приложение 2 .....	13



## 1. Оценочные и методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (далее РПД) и представлены в виде отдельного документа.

### 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс и формулировка компетенции N	Индикаторы достижений компетенций, установленные ОПОП	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1 РПД)	Формы контроля с конкретизацией задания
		1	
1	2	3	4
ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	X	экзамен вопросы 1-50 задания 1-26 контрольная работа темы 1-20 защита лабораторных работ (№1 - №7) тестирование вопросы 1-5
	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования	X	
	Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	X	

### 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

#### 1.2.1. Перечень оценочных средств текущего контроля успеваемости

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов	Темы лабораторных работ и требования к их защите
Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий

### 1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция, этапы освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Показатели и критерии оценивания результатов обучения			
		Ниже порогового уровня (не удовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	Обучающийся не знает и не понимает основы численных методов, вычислительной техники и программирования	Обучающийся не твердо знает и не вполне понимает основы численных методов	Обучающийся знает и понимает основы численных методов в типовых ситуациях для строительной сферы и архитектуры	Обучающийся знает и детально понимает основы численных методов в ситуациях повышенной сложности для строительной сферы и архитектуры
	Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, численных методов расчета строительных конструкций	Обучающийся не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением численных методов расчета строительных конструкций	Обучающийся умеет решать профессиональные задачи с применением численных методов расчета строительных конструкций	Обучающийся умеет решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, численных методов расчета строительных конструкций в типовых ситуациях	Обучающийся умеет решать профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, численных методов расчета строительных конструкций в ситуациях повышенной сложности
	Имеет навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся не имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Обучающийся имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности в типовых ситуациях	Обучающийся имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности в ситуациях повышенной сложности

### 1.2.3. Шкала оценивания

Уровень достижений	Отметка в 5-бальной шкале	Зачтено/ не зачтено
высокий	«5»(отлично)	зачтено
продвинутый	«4»(хорошо)	зачтено
пороговый	«3»(удовлетворительно)	зачтено
ниже порогового	«2»(неудовлетворительно)	не зачтено

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:**

**2.1. Экзамен**

- а) типовые вопросы к экзамену (см. приложение 1)
- б) критерии оценки

При оценке знаний на экзамене учитывается:

- 1. Уровень сформированности компетенций.
- 2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
- 3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
- 4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
- 5. Умение связать теорию с практикой.
- 6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно-правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи.
2	Хорошо	Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно. Базовые нормативно-правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи.
3	Удовлетворительно	Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно-правовых актах. Неполно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются поверхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи.
4	Неудовлетворительно	Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи.

## ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

### 2.2. Защита лабораторной работы

- а) типовые задания лабораторных работ (см. приложение 2);
- б) критерии оценки.

При оценке знаний на защите лабораторной работы учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, правильно демонстрирует методику исследования /измерения, правильно оценивает результат.
2	Хорошо	Студент правильно называет метод исследования, правильно называет прибор, допускает единичные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
3	Удовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, но при этом дает правильное название прибора. Допускает множественные ошибки в демонстрации методики исследования /измерения и оценке его результатов
4	Неудовлетворительно	Студент неправильно называет метод исследования, дает неправильное название прибора. Не может продемонстрировать методику исследования /измерения, а также оценить результат

### 2.3. Контрольная работа

- а) примерные задания контрольной работы (см. приложение 2);
- б) критерии оценивания.

Выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	Отлично	Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета
2	Хорошо	Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов

3	Удовлетворительно	Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов
4	Неудовлетворительно	Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы
5	Зачтено	Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы
6	Не зачтено	Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно.

## 2.4. Тест

- а) типовые вопросы к проведению тестирования (см. приложения 2);  
 б) критерии оценки.

При оценке знаний по результатам тестов учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

№ п/п	Оценка	Критерии оценки
1	2	3
1	Отлично	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 90% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный и полный ответ.
2	Хорошо	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 75% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал правильный ответ, но допустил незначительные ошибки и не показал необходимой полноты.

3	Удовлетворительно	если выполнены следующие условия: - даны правильные ответы не менее чем на 50% вопросов теста, исключая вопросы, на которые студент должен дать свободный ответ; - на все вопросы, предполагающие свободный ответ, студент дал непротиворечивый ответ, или при ответе допустил значительные неточности и не показал полноты.
4	Неудовлетворительно	если студентом не выполнены условия, предполагающие оценку «Удовлетворительно».
5	Зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
6	Не зачтено	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

### 3. Перечень и характеристики процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине регламентируется локальным нормативным актом.

#### Перечень и характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок	Форма учета
1.	Экзамен	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале	Ведомость, зачетная книжка, портфолио
2.	Защита лабораторной работы	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале или зачтено / не зачтено	Лабораторная тетрадь, журнал успеваемости преподавателя
3.	Контрольная работа	Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины	По пятибалльной шкале или зачтено / не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя
4.	Тест	Систематически на занятиях	По пятибалльной шкале или зачтено / не зачтено	Журнал успеваемости преподавателя

Экзамен  
Типовые вопросы

ОПК-1

1. Стандартные профессиональные задачи определения стадий и этапов процесса проектирования, согласования, экспертизы и утверждения проекта.
2. Стандартная профессиональная общеинженерная задача, определяющая технологию проектирования здания и его конструктивных элементов.
3. Основы вычислительной техники, моделирования и программирования: цель и назначение автоматизации проектирования.
4. Задачи программного проектирования организационно-технологических решений строительства зданий и сооружений.
5. Стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний по определению состава и структуры САПР.
6. Основы вычислительной техники и моделирования, направленные на методическое, техническое, организационное обеспечение САПР.
7. Основы вычислительной техники и моделирования, направленные на математическое, программное, информационное обеспечение САПР.
8. Основы вычислительной техники и моделирования, направленные на реализацию разных видов программного обеспечения САПР.
9. Основы вычислительной техники и моделирования, направленные на поддержку технического обеспечения САПР.
10. Основы вычислительной техники и моделирования, направленные на поддержку информационного обеспечения САПР.
11. Основы математики, моделирования и программирования, направленные на поддержку математического обеспечения САПР.
12. Организационное обеспечение САПР.
13. Подсистемы проектирования (архитектурного, конструкторского, инженерного оборудования, организационно-технологического).
14. Основы вычислительной техники: классификация и общая характеристика современных ЭВМ.
15. Основы вычислительной техники: основные устройства ЭВМ и принцип их взаимодействия.
16. Основы вычислительной техники и моделирования: персональные ЭВМ как основной рабочий инструмент проектировщика.
17. Автоматизированное рабочее место проектировщика на базе персонального компьютера.
18. Сети ЭВМ как способ персонально-коллективного использования средств вычислительной техники.
19. Численные методы расчета оптимизации строительных конструкций, критерии и методы.
20. Общие принципы построения технологии проектирования в условиях функционирования САПР.
21. Построение физической модели конструктивного элемента здания.
22. Построение расчетной схемы модели конструктивного элемента здания с использованием автоматизированных программных средств.
23. Использование программных средств САПР при расчете моделей, проектируемых

объектов строительства.

24. Реализация графических методов анализа полученных расчетных показателей с использованием программных средств САПР.

25. Подготовка результатов проектных работ к документированию.

26. Демонстрация базовых методов подготовки исходных данных для возможности дальнейшей автоматизации проектных работ.

27. Создание нового проекта и определение нормативной базы.

28. Выбор единиц измерения базовых параметров, определяющих объект исследования.

29. Представление информации в требуемом формате с использованием компьютерных и сетевых технологий.

30. Обращение к созданным проектам и возможности их доработки.

31. Задачи разработки систем инженерного оборудования и их автоматизация.

32. Задачи разработки организационно-технологических решений и их автоматизация.

33. Функциональное назначение и модели алгоритмов расчета программ комплекса SCAD.

34. Основы вычислительной техники, моделирования и программирования: панели инструментов окна дерева проекта SCAD.

35. Основы вычислительной техники, моделирования и программирования: панели инструментов препроцессора программы SCAD.

36. Основы вычислительной техники, моделирования и программирования: панели инструментов постпроцессора программы SCAD.

37. Стандартные профессиональные задачи с вариативностью построения расчетной схемы плоской рамы в SCAD.

38. Стандартные профессиональные задачи с вариативностью построения расчетной схемы плоской фермы в SCAD.

39. Стандартные профессиональные задачи, определяющие геометрические, жесткостные и нагрузочные характеристики проектируемого объекта.

40. Стандартные профессиональные задачи, определяющие алгоритм построения расчетной схемы пространственного каркаса здания в SCAD.

41. Численные методы расчета строительных конструкций: определение статических и динамических нагрузок в SCAD.

42. Численные методы расчета строительных конструкций: автоматизированное проведение расчетов средствами SCAD.

43. Автоматизированное проведение расчетов при различных видах загрузений с учетом ветровой и снеговой нагрузок, сейсмических воздействий в SCAD.

44. Стандартные профессиональные задачи построения эпюр усилий и моментов в SCAD.

45. Стандартные профессиональные задачи анализа работы конструкций во времени эксплуатации в программе SCAD.

46. Численные методы расчета строительных конструкций: особенности реализации инструмента препроцессора «создание поверхности вращения» в SCAD.

47. Численные методы расчета строительных конструкций: особенности реализации инструмента препроцессора «создание поверхности вращения по заданной формуле» в SCAD.

48. Численные методы расчета строительных конструкций: особенности реализации инструмента препроцессора «создание поверхности по заданной формуле» в SCAD.

49. Численные методы расчета по нахождению центра масс сечения составной конструкции в программе «Конструктор сечений».

50. Численные методы расчета по поиску тензора инерции в программе «Конструктор сечений».



## Типовые задания

### ОПК-1

1. Реализация численных методов расчета строительных конструкций в программе из состава SCAD Office при проектировании строительных конструкций.
2. Решение стандартных профессиональных задач с применением проектно-аналитических программ, ориентированных на поддержку СНиП.
3. Реализация численных методов расчета строительных конструкций в программе из состава SCAD Office при формировании расчетных моделей конструктивных элементов.
4. Решение стандартных профессиональных задач с применением программ, входящих в состав SCAD Office.
5. Решение стандартных профессиональных задач с применением вспомогательных программ, входящих в состав SCAD Office.
6. Решение стандартных профессиональных задач с применением программы для формирования сечений и расчета их геометрических характеристик.
7. Реализация численных методов расчета строительных конструкций в программе из состава SCAD Office при использовании метода конечных элементов.
8. Реализация численных методов расчета строительных конструкций в программе из состава SCAD Office при использовании метода перемещений.
9. Решение стандартных профессиональных задач в комплексе SCAD при реализации импорта геометрии из программ других комплексов.
10. Решение стандартных профессиональных задач в программе-сателлите из SCAD Office при экспертизе и расчете элементов железобетонных конструкций с подбором арматуры.
11. Решение стандартных профессиональных задач в программе из состава SCAD Office при экспертизе и расчете элементов стальных конструкций.
12. Решение стандартных профессиональных задач при экспертизе и расчете элементов каменных и армокаменных конструкций.
13. Решение профессиональных задач проектирования узлов стальных конструкций.
14. Решение стандартных профессиональных задач в программе из состава SCAD Office при реализации проектов ребристых перекрытий.
15. Решение стандартных профессиональных задач при определении коэффициентов постели для расчета фундаментных плит на упругом основании.
16. Решение стандартных профессиональных задач при определении нагрузок и воздействий на конструкции по СНиП "Нагрузки и воздействия".
17. Решение стандартных профессиональных задач при реализации электронных карт ветрового, снегового и температурного районирования.
18. Реализация численных методов расчета геометрических характеристик сечений из прокатных профилей и листов строительных конструкций в программе из состава SCAD.
19. Реализация численных методов расчета при построении произвольных сечений и поиске их геометрических характеристик на основе теории сплошных стержней.
20. Реализация численных методов расчета строительных конструкций в программе из состава SCAD Office при построении произвольных сечений тонкостенных стержней.
21. Реализация численных методов расчета эквивалентных сечений строительных конструкций в программе из состава SCAD Office.
22. Реализация численных методов расчета деревянных строительных конструкций.
23. Реализация численных методов расчета оснований и фундаментов.
24. Реализация численных методов расчета строительных конструкций вспомогательными, но активно используемыми при расчете фундамента программами.
25. Реализация численных методов расчета строительных конструкций в программе из состава SCAD Office при использовании электронных справочников.
26. Решение стандартных профессиональных задач по формированию матрицы жесткости.

Защита лабораторных работ  
Типовые задания  
ОПК-1

Лабораторная работа №1

Применение общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования при решении прикладных задач в программе «Конструктор сечений»: нахождение центра масс сечения составной конструкции, состоящей из уголка, листа, двутавра, швеллера в глобальной системе координат

Контрольные вопросы

1. Меню программы «Конструктор сечений».
2. Обзор каталогов швеллеров, уголков программы «Конструктор сечений».
3. Можно ли самому нарисовать нестандартный швеллер?
4. Как определить тензор инерции нестандартного швеллера в программе «Конструктор сечений»?
5. Сколько систем координат использует программа «Конструктор сечений»?
6. Как эти системы координат обозначаются?
7. Каков минимальный размер сетки?
8. Как обозначаются главные оси уголка?
9. Как повернуть систему координат?
10. Как повернуть саму деталь, не изменяя систему координат?
11. Какие инструменты при построении расчетной модели схожи в программах «Консул» и «Конструктор сечений».
12. Новые возможности программы «Консул» по сравнению с программой «Конструктор сечений».
13. Как задать в программе «Конструктор сечений» лист, если его нет ни в одном из каталогов?

Лабораторная работа №2

Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD: расчет статически определимой стальной балки на упругих основаниях

Контрольные вопросы

1. В каком месте окна можно видеть координаты текущей точки?
2. Как обозначается угол поворота главных осей?
3. Как задать узлы?
4. Как удалить узлы?
5. Как получить справочную информацию по узлу?
6. Как вставить шарнир в концы стержня (в узлы). Какой конец стержня считается первым, а какой вторым?
7. Что такое освобождение связей?
8. Что произойдет при вставке шарнира, если поставить галочки на напротив строки «вообще»?
9. В строительных конструкциях существуют шарниры или их нет?
10. Каким образом получить информацию по стержню и по узлу?

### Лабораторная работа №3

Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD:  
статический расчет плоской рамы

#### Контрольные вопросы

1. Что такое рама?
2. Каким образом закрепить конструкцию?
3. Что такое вообще закрепление?
4. Что произойдет, если не закрепить узлы?
5. Каким образом задается точность вычислений?
6. Как задать параметрически жесткость стержня или пластины?
7. Как задать численно жесткость стержня или пластины, жесткости?
8. Как удалять загрузки?
9. Как удалять нагрузки?
10. Какие вопросы задает SCAD при удалении нагрузок?

### Лабораторная работа №4

Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD:  
статический расчет плоской фермы

#### Контрольные вопросы

1. Что такое ферма?
2. Как показать нагрузки и значения нагрузок на схеме?
3. Что такое сосредоточенная нагрузка?
4. Что такое распределенная нагрузка?
5. Как задать трапециевидную нагрузку?
6. Где устанавливаются единицы измерения?
7. Как сделать так, чтобы SCAD не выдавал данные промежуточных вычислений на стержне?
8. Как задать систему координат глобальную и локальную?
9. Зачем вообще нужна локальная система координат?

### Лабораторная работа №5

Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD:  
статический расчет пространственного каркаса здания на действие обобщенной статической нагрузки

#### Контрольные вопросы

1. Что делать, если при расчете мы не учитываем продольную жесткость, а только изгибную? Ведь в SCAD всегда учитывается и то и другое.
2. Как прочесть результаты расчета в SCAD?
3. Какие данные выдает SCAD по конкретному узлу?
4. Какого вида бывает курсор? Как поменять цвет экрана?
5. Как производить сборку конструкции из двух разных схем (файлов)?
6. Что произойдет при сборке с совпавшими узлами? Они склеятся или нет?
7. Как разделить стержни на части? Сколько способов существует?

### Лабораторная работа №6

Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD:  
расчет стальной прямоугольной плиты под действием распределенной нагрузки

#### Контрольные вопросы

1. Как задать прямоугольную плиту?
2. Как задать плиту произвольной формы?
3. Как закреплять границы плиты?
4. Как нарисовать усеченный конус?
5. Как нарисовать четверть сферы
6. Как рисовать цилиндрические поверхности?
7. Как навесить плиты на готовую стержневую конструкцию?
8. Что такое конечные элементы?
9. Что находится в библиотеке конечных элементов SCAD?
10. Что делает программа конструктор сечений?
11. Как тиражировать рамно-стержневую конструкцию и превратить ее из плоской в пространственную? Сколько клавиш SCAD определено для этой цели?
12. Как и зачем необходимо задавать инерционные массы?

### Лабораторная работа №7

Численные методы расчета строительных конструкций в программном комплексе SCAD:  
модальный анализ поверхности вращения с собственным весом на действие динамических нагрузок

#### Контрольные вопросы

1. Как совершить расчет на сеймику?
2. Как совершить расчет на ветровую нагрузку?
3. Как совершить расчет на импульсное воздействие. Что такое вообще импульсное воздействие?
4. Что такое модальный анализ?
5. Что такое собственные формы колебаний конструкции?
6. Что такое первая форма колебаний?
7. Что такое частоты собственных колебаний конструкции?
8. Сколько частот у моста, крана, судна?
9. Сколько форм и собственных частот колебаний конструкций учитывается при разработке проекта?
10. Расчет мостов и зданий - это бесконечномерные задачи или конечномерные?
11. На сколько частей нужно разделить мост, длиной в километр, чтобы получить необходимую точность?
12. Верно ли утверждение: «Чем больше число частей, на которые мы делим рассчитываемый мост, тем точнее результат»?
13. Зачем надо цилиндры разбивать на конечные элементы?

## Контрольная работа

### Примерные темы

#### ОПК-1

1. Основы физики и вычислительной техники: стадии и этапы процесса проектирования, согласования, экспертизы и утверждения проекта.
2. Стандартные профессиональные задачи их цель и назначение автоматизации проектирования.
3. Основы физики и вычислительной техники: состав и структура САПР.
4. Виды обеспечений САПР: методическое, техническое, математическое, программное, информационное, организационное.
5. Теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности: Подготовка результатов проектных решений на печать.
6. Основы вычислительной техники и программирования: виды программного обеспечения САПР.
7. Основы физики и вычислительной техники: виды технического обеспечения САПР.
8. Основы вычислительной техники и программирования: виды информационного обеспечения САПР.
9. Основы математики и вычислительной техники: виды математического обеспечения САПР.
10. Теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности: организационное обеспечение САПР.
11. Теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности: подсистемы проектирования (архитектурного, конструкторского, инженерного оборудования, организационно-технологического).
12. Основы вычислительной техники: классификация и общая характеристика современных ЭВМ.
13. Основы физики и вычислительной техники: основные устройства ЭВМ и принцип их взаимодействия.
14. Основы моделирования и вычислительной техники: персональные ЭВМ как основной рабочий инструмент проектировщика.
15. Теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности: автоматизированное рабочее место проектировщика на базе персонального компьютера.
16. Основы вычислительной техники: сети ЭВМ как способ персонально-коллективного использования средств вычислительной техники.
17. Теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности: оптимизация строительных конструкций: критерии и методы.
18. Стандартные профессиональные задачи разработки систем инженерного оборудования и их автоматизация.
19. Стандартные профессиональные задачи разработки организационно-технологических решений и их автоматизация.
20. Теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности: общие принципы построения технологии проектирования в условиях функционирования САПР.

Тест  
Типовые вопросы  
ОПК-1

1. Основываясь на результатах экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, полученных в программном комплексе SCAD Office, ответить на вопрос: с помощью каких инструментов программы SCAD имеется возможность построить плоскостную расчетную схему:

Варианты ответа:

1. генерация прототипа швеллера;
2. генерация прототипа фермы;
3. дублирование вдоль оси  $u$ ;
4. построение поверхности по заданной формуле.

2. При решении стандартных профессиональных задач с применением общеинженерных знаний средствами САПР, ответить на вопрос: какие характеристики объекта необходимо учесть при построении его расчетной схемы:

Варианты ответа:

1. геометрические, технологические, эргономические;
2. геометрические, жесткостные, нагрузочные;
3. нагрузочные, технологические, функциональные;
4. геометрические, технологические, жесткостные;

3. При решении стандартных профессиональных задач с применением численных методов расчета строительных конструкций, ответить на вопрос: с помощью каких инструментов программы SCAD имеется возможность сразу построить пространственную расчетную схему без первоначального обращения к плоскостной:

Варианты ответа:

1. генерация прототипа рамы;
2. генерация прототипа фермы;
3. дублирование вдоль оси  $u$ ;
3. построение поверхности по заданной формуле.

4. Основываясь на результатах экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, ответить на вопрос: для решения инженерных задач характерно применение:

Варианты ответа:

1. САПР (систем автоматизированного проектирования);
2. СУБД (систем управления базами данных);
3. ОС (операционных систем).

5. Основываясь на результатах экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, ответить на вопрос: для каких задач характерен большой объем вычислений, использование сложного математического аппарата:

Варианты ответа:

1. для инженерных задач;
2. для системных задач;
3. для экономических задач.