

МИНОБРНАУКИ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Тверской государственный технический университет»**  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Э.Ю. Майкова  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений,  
Блока 1 «Дисциплины (модули)»  
**«Автоматизация расчетного обоснования проектных решений»**

Направление подготовки бакалавров – 08.04.01 Строительство.  
Направленность (профиль) – Промышленное и гражданское  
строительство. Проектирование  
Типы задач профессиональной деятельности: проектный.

Форма обучения – очная

Инженерно-строительный факультет  
Кафедра «Конструкции и сооружения»

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры КиС

А.В. Бровкин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры КиС  
« 06 » \_\_\_\_\_ 05 \_\_\_\_\_ 2019 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой

Т.Р. Баркая

Согласовано  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

- подготовка специалиста, способного использовать современные средства информационных технологий и автоматизированного проектирования в практике проектирования строительных конструкций;

### Задачами дисциплины являются:

- дать общее представление о состоянии использования вычислительной техники и информационных технологий в области проектирования несущих конструкций и систем зданий и сооружений;
- дать навыки практической работы в решении расчетно-конструкторских задач с использованием современных вычислительных комплексов – средств автоматизации проектирования;

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)»

Для изучения курса требуется использование знаний и навыков, полученных студентами при изучении дисциплин подготовки бакалавров: «Математика!», «Инженерная и компьютерная графика», «Информатика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Механика грунтов», «Основы архитектуры и строительных конструкций», «Железобетонные конструкции», «Металлические конструкции», «Конструкции из дерева и пластмасс», «Строительная механика», «Основания и фундаменты»

Обеспечиваемые (последующие) дисциплины: «Реконструкция зданий и сооружений», «Методология научных исследований», «Математическое моделирование в строительстве» «Математические методы решения профессиональных задач»

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины также необходимы в дальнейшем для выполнения научно-исследовательской работы, написании статей и тезисов, при подготовке выпускной квалификационной работы.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

#### Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ПК-2. Способен использовать при формировании и оформлении архитектурных, в том числе объемных и планировочных, решений программные и технические средства создания чертежей, информационной модели и визуализации объектов капитального строительства.

#### Индикаторы компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.1. Реализует в проектной продукции оптимальные формы, методы изображения и моделирования архитектурной формы и пространства с применением программно-технических средств проектирования.

#### Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции

ИПК-2.1

#### Знать:

3.1. Основы работы автоматизированных систем расчетных комплексов и их среды взаимодействия с графическими редакторами при обмене данными на этапе создания расчетных схем и при их итоговом назначении параметров по результатам расчета

3.2. Основные программно-вычислительные комплексы и графические редакторы, применяемые для расчетов и конструирования, сертифицированных к применению на территории РФ в области строительства

**Уметь:**

У.1. Принимать решения по компоновке основных несущих элементов здания в зависимости от типа каркаса

У.2. Разрабатывать объемно-планировочные решения в соответствии с требованиями технологических решений

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Практически реализовывать модели расчетных схем при моделировании конструктивных элементов зданий, сооружений и их частей.

ПП2. Практически назначать основные параметры конструктивных элементов зданий, сооружений, которые отвечают за несущую способность и устойчивость системы.

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ПК-3. Способен разрабатывать графическую и текстовую части конструктивного раздела проектной и рабочей документации на строительство и реконструкцию объектов промышленного и гражданского строительства, включая расчетное обоснование конструктивного решения зданий, сооружений и их частей.

**Индикаторы компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-3.1. Демонстрирует знание нормативной документации, подходов и методов к созданию конструктивных решений и их вариантной оценки в сфере промышленного и гражданского строительства.

ИПК-3.2. Разрабатывает расчетное обоснование, проектную и рабочую документацию конструктивного раздела, во взаимосвязи с остальными проектными решениями с учетом объективных условий участка застройки, заданными технико-экономическими параметрами и требованиями системы технического регулирования.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции**

ИПК-3.1.

**Знать:**

3.1. Основные положения базовых нормативных документов, действующих в области проектирования и расчета строительных конструкции зданий и сооружений, отображающих требования к составу ПРОЕКТНОЙ и РАБОЧЕЙ документации

3.2. Состав проектной и рабочей документации на объекты капитального строительства (включая линейные объекты)

3.3. Основные параметры расчетных схем при реализации в модели, сформированной конечными элементами, с контролем этих параметров по требованиям соответствующих нормативных документов

**Уметь:**

У.1. Решать задачи прочностного анализа конструкций с использованием современных вычислительных комплексов

У.2. Решать задачи по конструированию основных элементов каркасов здания при оговоренных материалах (сталь, бетон, дерево и т.д.) с использованием современных вычислительных комплексов

**Иметь опыт практической подготовки:**

ПП1. Практически ориентироваться в нормативной базе в сфере строительства и следить за происходящими ее изменения на настоящий момент.

ПП2. Практически принимать решения, обосновывать и получать оптимальные конструктивные решения на основе нормативных документов по соответствующим конструкциям.

ИПК-3.2.

***Знать:***

- 3.1. Основы работы автоматизированных систем расчетных комплексов
- 3.2. Теоретические основы метода конечных элементов, используемого в программно-вычислительных комплексах при раскрытии статической неопределимости сложных конструктивных схем

***Уметь:***

- У.1. Обосновывать принятые расчетные схемы при их реализации в программно-вычислительном комплексе
- У.2. Анализировать полученные результаты с точки зрения строительной механики
- У.3. Реализовывать вариантыные схемы для самоконтроля полученных результатов

***Иметь опыт практической подготовки:***

- ПП1. Практически разрабатывать проектную и рабочую документацию конструктивного раздела, с учетом основных условий строительства влияющих на несущие элементы здания и сооружения на отведенном участке застройки.
- ПП2. Практически учитывать при разработке раздела конструктивные решения основные негативные факторы влияющие на долговечность конструкций при назначении их параметров и конструктивных схем.

**Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:**

ПК-4. Способен использовать в процессе создания и оформления конструктивных решений программные и технические средства формирования расчетных и информационных моделей объектов капитального строительства.

**Индикаторы компетенции, закрепленной за дисциплиной в ОХОП:**

ИПК-4.1.Использует в процессе расчетного обоснования, графического отображения и оформления показателей технических параметров конструктивного решения программно-технических средства проектирования.

**Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции**

ИПК-4

***Знать:***

- 3.1. Основные сателлиты программно-вычислительных комплексов, позволяющих оптимизировать принятые параметры конструкций
- 3.2. Требования к основным несущим элементам конструкций здания в зависимости от применяемых конструкционных материалов и их основные расчетные положения для первой и второй группы состояний

***Уметь:***

- У.1. Использовать автоматическое формирования отчетной документации на основании проведенной работы постпроцессора в программно-вычислительном комплексе
- У.2. Контролировать наиболее ответственные критерии при анализе работы расчетной схемы, для разных конструкционных материалов
- У.3 Уметь создавать расчетные схемы моделирующие работу конструкций в вариантном исполнении для контроля их правильности реализации

***Иметь опыт практической подготовки:***

ПП1. Выполнять и анализировать расчетные схемы в ПК с учетом действующих требований нормативной базы на территории РФ.

**3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных занятий, лабораторных занятий, выполнение курсового проекта.

#### 4. ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>8</b>	<b>288</b>
<b>2 семестр</b>		
<b>Трудоемкость дисциплины</b>	<b>5</b>	<b>180</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>42</b>
В том числе:		
Лекции		14
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		28
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		<b>102+36 (экз)</b>
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		24
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретического материала, подготовка к защите лабораторных работ		68
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		10+36 (экз)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		<b>52</b>
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		28
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		24
<b>3 семестр</b>		
<b>Трудоемкость дисциплины</b>	<b>3</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>		<b>39</b>
В том числе:		
Лекции		13
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		26
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		<b>33+36 (экз)</b>
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретического материала, подготовка к защите лабораторных работ		23
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		10+36 (экз)
<b>Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)</b>		<b>26</b>

Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		26
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

Наименование модуля	Трудоемкость, часы	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>2 семестр</b>					
Модуль 1. Современные вычислительные комплексы, предназначенные для проектирования различного вида и назначения конструкций	16	2	-	4	8+ 2 (экз)
Модуль 2. Конечно-элементное моделирование как основной метод решения задач прочностного анализа сложных конструктивных форм	28	2	-	4	16+ 6 (экз)
Модуль 3. Проектно-вычислительный комплекс SCAD Office	96	6	-	14	56+ 20 (экз)
Модуль 4. Работа постпроцессоров в ПБК SCAD Office	40	4	-	6	22 8 (экз)
<b>Итого 2 семестр</b>	<b>180</b>	<b>14</b>	<b>-</b>	<b>28</b>	<b>102+ 36 (экз)</b>
<b>3 семестр</b>					
Модуль 5. Проектно-вычислительный комплекс SCAD Office. Приложение «Кристалл»	31	3	-	6	12+10 (экз)
Модуль 6. Проектно-вычислительный комплекс SCAD Office. Приложение «Арбат»	27	3	-	6	8+10 (экз)
Модуль 7. Проектно-вычислительный комплекс SCAD Office. Приложение «Кросс»	32	4	-	10	8+10 (экз)
Модуль 8. Проектно-вычислительный комплекс SCAD Office. Приложение «Камин»	18	3	-	4	5+6 (экз)
<b>Итого 3 семестр</b>	<b>108</b>	<b>13</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>33+36 (экз)</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>288</b>	<b>27</b>	<b>-</b>	<b>54</b>	<b>135+72 (экз)</b>

## 5.2 Содержание дисциплины

### 2 семестр

#### ***Модуль 1. Современные вычислительные комплексы, предназначенные для проектирования различного вида и назначения конструкций***

Обзор программного обеспечения по автоматизации проектирования объектов строительства. Проектно-вычислительные комплексы (ПВК): SCAD Office, LIRA-Windows, Micro-FE. Общие сведения. Возможности расчетных и конструирующих модулей.

#### ***Модуль 2. Конечно-элементное моделирование***

Основные методы анализа напряженно-деформированного состояния сложных механических систем. МКЭ, общие сведения. Библиотеки КЭ. Основные типы конечных элементов (КЭ).. Способы решения “больших” задач. Сведения о методах суперэлементов, подконструкций. Демонстрация прочностного анализа “простейшей” конструкции – железобетонной балки на КЭ-моделях: стержневой, пластинчатой, призматической, комбинированной. Анализ результатов, оценка различий. КЭ-модели зданий распространенных систем: каркасных, бескаркасных. Степени идеализации расчетных схем, многовариантность возможных решений. Оценки адекватности модели решаемой задаче, критерии точности решений. Ошибки в моделировании, приведшие к отказам и обрушениям конструкций в реальной практике.

#### ***Модуль 3. Проектно-вычислительный комплекс SCAD Office***

Состав и структура ПВК SCAD Office. Назначения и возможности основного модуля и сателитов. Виды расчетов на статические и динамические воздействия. Препроцессоры, постпроцессоры: текстовые, графические. Документы исходных данных, форматы данных. Структура, совместимость. Экспорт/импорт данных. Способы контроля и проверки входных/выходных данных.

#### ***Модуль 4. Работа постпроцессоров в ПВК SCAD Office Состав и структура ПВК SCAD Office.***

Подбор арматуры в ПВК. Модули армирования. Группы элементов по подбору арматуры. Создание и формирования логических зависимостей по РСУ. Подбор и проверка сечений из металлопроката. Группы для подбора и проверки стальных сечений. Конструктивный элемент. Выбор унифицированных сечений при работе с РСУ.

### 3 семестр

#### ***Модуль 5. Проектно-вычислительный комплекс SCAD Office. Приложение «Кристалл»***

Подбор стальных сечений в ПВК SCAD Office. Приложение «Кристалл». Импорт РСУ из SCAD Office. Расчет стальных балок (изгибаемых элементов). Расчет колонн и стоек (центральные и внецентренно-сжатые элементы). Проверка составных сечений. Работа Конструктора сечений.

#### ***Модуль 6. Проектно-вычислительный комплекс SCAD Office. Приложение «Арбат»***

Подбор стальных сечений в ПВК SCAD Office. Приложение «Арбат». Импорт РСУ из SCAD Office. Расчет железобетонных балок (изгибаемых элементов). Проверка железобетонных балок с заданным армированием(изгибаемых элементов). Расчет колонн и стоек (центральные и внецентренно-сжатые элементы). Проверка заданного армирования колонн и стоек (центральные и внецентренно-сжатые элементы). Расчет железобетонных элементов по 2-ой группе предельных состояний в «Арбат». Проверка прогиба и трещиностойкости элементов.



**Модуль 7. Проектно-вычислительный комплекс SCAD Office. Приложение «Кросс»**

Подбор упруго основания (коэффициента «пастели») в ПВК SCAD Office. Приложение «Кросс». Импорт давления под плитой в «Кросс» из SCAD Office. Расчет осадки фундаментных плит. Расчет крена фундаментных плит основания.

**Модуль 8. Проектно-вычислительный комплекс SCAD Office. Приложение «Камин»**

Подбор кирпичных конструкций в ПВК SCAD Office. Приложение «Камин». Импорт РСУ из SCAD Office. Расчет кирпичных колонн и стоек без армирования (центральные и внецентренно-сжатые элементы). Расчет кирпичных колонн и стоек с сетчатым армированием (центральные и внецентренно-сжатые элементы). Расчет армокирпичных элементов здания по 2-ой группе предельных состояний в «Камин». Проверка трещиностойкости каменных конструкций.

### 5.3 Лабораторный практикум

Таблица 3. Тематика лабораторных занятий и их трудоемкость.

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных занятий	Примерная тематика лабораторного занятия	Трудоемкость в часах
2 семестр		
<b>Модуль 1.</b> <b>Цель:</b> Знакомство с программно-вычислительным комплексом StructureCAD Office. Расчет многопролетной неразрезной балки.	Знакомство с работой ПВК SCAD Office на примере расчета многопролетной неразрезной балки. Получение усилия и прогибы от загружений заданных исходными данными в ПВК SCAD. Документирование рассчитанной схемы. Графический анализ заданной расчетной схемы.	4
<b>Модуль 2.</b> <b>Цель:</b> Расчет несущей способности элементов стальной плоской фермы в ПВК SCAD Office. Создание составных сечений в приложении SCAD Office Конструктор сечений.	Получение навыков расчета металлических ферм из спаренных равнополочных уголков по ГОСТ 8509-93 в ПВК. Изучение работы постпроцессора ПВК по проверке и подбору сечений из металлопроката на примере стальной фермы и балки сварного сечения. Составление ведомости расхода стали для рассчитанной фермы и балки составного сечения. Сравнение в процентном отношении перерасход стали для рассчитанных конструкций. Изучение порядка определения прогибов элементов в ПВК при расчете металлических конструкций. Знакомство с работой постпроцессора Подбора стальных сечений.	4
<b>Модуль 3.</b> <b>Цель:</b> Расчет железобетонного каркаса здания регулярной структуры с балочным перекрытием в ПВК SCAD Office. Проверка железобетонных сечений в приложении SCAD Office Арбат. Модуль армирования Стержень 2D Стержень 2D.	Получение навыков расчета пространственного железобетонного каркаса здания в ПВК SCAD Office. Проверка навыков выполнения сбора нагрузок на каркас здания регулярной структуры. Изучение работы постпроцессора ПВК по проверке и подбору арматуры железобетонных сечений в колоннах и балках пространственного каркаса здания. Получение армирования в основных элементах расчетной схемы с помощью приложения SCAD Office Арбат на основании результатов расчета в ПВК. Получение навыков выполнения унификации армирования по результатам расчета.	14

<p><b>Модуль 4.</b>  <b>Цель:</b> Расчет стального каркаса здания регулярной структуры в ПВК SCAD Office.          Подбор стальных сечений для основных элементов каркаса в приложении SCAD Office Кристалл.</p>	<p>Получение навыков расчета пространственного стального каркаса здания в ПВК SCAD Office. Проверка навыков выполнения сбора нагрузок на каркас здания регулярной структуры. Изучение работы постпроцессора ПВК по проверке и подбору стальных сечений из металлопроката в колоннах и балках пространственного каркаса здания. Получение требуемого сечения в основных элементах расчетной схемы с помощью приложения SCAD Office Кристалл на основании результатов расчета в ПВК. Получение навыков выполнения унификации подобранных сечений по результатам расчета. Функция Нагрузка от фрагмента схемы. Определение нагрузки, действующую на срез фундаментов</p>	<p>6</p>
<p><b>Итого 2 семестр</b></p>		<p><b>28</b></p>
<p>3 семестр</p>		
<p><b>Модуль 5.</b>  <b>Цель:</b> Расчет железобетонного каркаса здания нерегулярной структуры с бесбалочным перекрытием в ПВК SCAD Office. Работа постпроцессора для подбора арматуры. Модуль армирования Плита_Оболочка.</p>	<p>Получение навыков расчета пространственного железобетонного каркаса здания, имеющего не регулярную структуру в ПВК SCAD Office. Проверка навыков выполнения сбора нагрузок на каркас здания с не регулярной структурой:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учет «снегового мешка» на покрытии здания,</li> <li>- сбор нагрузок на подпорную стенку.</li> </ul> <p>Изучение работы постпроцессора ПВК по проверке и подбору арматуры железобетонных плит перекрытия. Получение навыков работы с инструментом Сборка в ПВК SCAD Office при создании расчетных схем из нескольких вспомогательных подсхем. Подбор арматуры в плитах покрытия (перекрытия) высокой и низкой части здания (Модуль армирования Плита-оболочка). Подбор арматуры в плите подпорной стены (Модуль армирования Плита-оболочка).</p>	<p>6</p>
<p><b>Модуль 6.</b>  <b>Цель:</b> Расчет железобетонного каркаса здания регулярной радиальной структуры на фундаментной плите с балочным перекрытием в ПВК SCAD Office. Работа постпроцессора для подбора арматуры. Модуль армирования Плита_Оболочка.</p>	<p>Получение навыков расчета пространственного железобетонного каркаса здания, имеющего регулярную радиальную структуру в ПВК SCAD Office. Проверка навыков выполнения сбора нагрузок на каркас здания с радиальной структурой:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сбор нагрузок от ветровой нагрузки на цилиндрическую поверхность.</li> </ul> <p>Изучение работы постпроцессора ПВК по проверке и подбору арматуры железобетонных фундаментных плит. Получение навыков работы с инструментом Сборка в ПВК SCAD Office при создании расчетных схем из нескольких вспомогательных подсхем. Подбор арматуры в фундаментной плите здания с радиальной структурой. Получение изополей распределения требуемой арматуры в фундаментной плите_AS1, AS2, AS3, AS4. В графическом анализе</p>	<p>6</p>

	проанализировать изополя распределения поперечной арматуры и изополя распределения трещин. Выполнение выборочного документирования по армированию плиты с возможностью нахождения данного элемента в расчетной схеме. (Схема с номерами элементов – координационные оси). Выполнение сбора нагрузок в табличной форме по исходным данным.	
<b>Модуль 7.</b> <b>Цель:</b> Проектно-вычислительный комплекс SCAD Office. Приложение «Кросс» Получение навыков расчета монолитных фундаментных плит	Подбор упругого основания (коэффициента «пастели») в ПВК SCAD Office. Приложение «Кросс». Импорт давления под плитой в «Кросс» из SCAD Office. Расчет осадки фундаментных плит. Расчет крена фундаментных плит основания.	10
<b>Модуль 8.</b> <b>Цель:</b> Подбор кирпичных конструкций в ПВК SCAD Office. Приложение «Камин». Импорт РСУ из SCAD Office. Получение навыков расчета конструкций из мелкоштучных камней.	Расчет кирпичных колонн и стоек без армирования (центральные и внецентренно-сжатые элементы). Расчет кирпичных колонн и стоек с сетчатым армированием (центральные и внецентренно-сжатые элементы). Расчет армокирпичных элементов здания по 2-ой группе предельных состояний в «Камин». Проверка трещиностойкости каменных конструкций.	4
<b>Итого 3 семестр</b>		<b>26</b>

#### 5.4 Практические занятия.

Учебным планом не предусмотрены.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ И ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ ИХ УСПЕВАЕМОСТИ

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

### 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в выполнении курсовой работы, в подготовке к лабораторному практикуму, зачету, экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются темы курсовой работы, определяется порядок подготовки доклада и презентации для ее защиты.

В рамках дисциплины в 1-ом и 2-ом семестрах выполняется 8 лабораторных работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию

обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную и практическую работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. В случае невыполнения лабораторной работы по уважительной причине студент имеет право выполнить данную работу в дополнительно назначенное время преподавателем при условии наличия свободных часов по плановым занятиям в компьютерном классе (Ц-138, Ц-338).

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **7.1. Основная литература**

1. Кузина, О.Н. Автоматизация расчетов при планировании строительного производства : учебно-методическое пособие / О.Н. Кузина; Московский государственный строительный университет. - Москва : Московский государственный строительный университет, 2019. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-7264-1971-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/145107> . - (ID=146300-0)

2. Алексеев, К.А. ArchiCAD 10. Проектирование домов : быстрый старт / К.А. Алексеев. - М. : Триумф, 2007. - 224 с. : ил. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-89392-268-4 : 144 p. - (ID=65976-6)

3. Берлинов, М.В. Расчет оснований и фундаментов : учеб. пособие / М.В. Берлинов, Б.А. Ягупов. - 3-е изд. ; испр. - СПб. : Лань, 2022. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-1212-9. - URL: <https://e.lanbook.com/book/210737> . - (ID=99778-0)

4. Кашеварова, Г. Г. Основы автоматизации проектирования в строительстве : учебное пособие / Г. Г. Кашеварова. — Пермь : ПНИПУ, 2007. — 300 с. — ISBN 978-5-88151-828-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160426> (дата обращения: 28.03.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=154581-0)

5. Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве : учебник / С.А. Синенко [и др.].. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 235 с. — ISBN 978-5-4487-0372-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79746.html> (дата обращения: 28.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - (ID=154582-0)

### **7.2.Дополнительная литература**

1. Саламахин, П.М. Проектирование мостовых и строительных конструкций : учеб. пособие для вузов / П.М. Саламахин. - Москва : КноРус, 2011. - 402 с. : ил. - (Учебное пособие). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-406-00332-9 : 220 p. - (ID=87424-3)

2. Жадаев, А.Г. Самоучитель AutoCad 2010 / А.Г. Жадаев. - М. : Эксмо, 2009. - 400 с. : ил. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - (Обучающий курс. [Видеошкола]). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-699-37903-3 : 101 p. 48 к. - (ID=84763-2)

3. Снежков, Д.Ю. Автоматизация процессов в строительстве : лаб. практикум : учеб. пособие для вузов по спец. "Пром. и гражд. стр-во" / Д.Ю. Снежков, С.Н. Леонович; Белорус. нац. техн. ун-т. - Минск : Технопринт, 2003. - 163 с. - Библиогр. : с. 160. - ISBN 985-464-458-8 : 76 p. - (ID=15752-3)

4. Норенков, И.П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов по напр. подготовки дипломир. специалистов "Информатика и выч. техника" : в

составе учебно-методического комплекса / И.П. Норенков. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Московский гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана, 2002. - 334 с. - (Информатика в техн. ун-те) (УМК-У). - Библиогр.: с. 324. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-7038-2090-1 : 86 р. - (ID=12120-18)

5. Методология проектной деятельности инженера-конструктора : учебное пособие для вузов / А. П. Исаев [и др.] ; под редакцией А. П. Исаева, Л. В. Плотникова, Н. И. Фомина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 211 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05408-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515125> (дата обращения: 28.03.2023). - (ID=146156-0)

6. Опарин, С.Г. Архитектурно-строительное проектирование : учебник и практикум для вузов / С.Г. Опарин, А.А. Леонтьев; под общей редакцией С.Г. Опарина. - Москва : Юрайт, 2023. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 01.12.2022. - ISBN 978-5-9916-8767-6. - URL: <https://urait.ru/book/arhitekturno-stroitelnoe-proektirovanie-511859> . - (ID=152396-0)

7. Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве : методические указания к практическим занятиям для студентов бакалавриата всех форм обучения направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / . — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 48 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/60820.html> (дата обращения: 28.03.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей- (ID=154583-0)

8. Коргин, А.В. Автоматизация инженерных исследований при строительстве и реконструкции сооружений в условиях мегаполисов : монография / А.В. Коргин. - Москва : Московский государственный строительный университет : ЭБС АСВ, 2008. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 5-7264-0474-2. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/19256.html> . - (ID=89304-0)

9. Интегрированные системы проектирования и управления. SCADA : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Управление в технических системах" / Х.Н. Музипов [и др.]. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2022. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 19.08.2022. - ISBN 978-5-8114-3265-3. - URL: <https://e.lanbook.com/book/213209> . - (ID=136018-0)

10. Шумилов, К.А. Моделирование в ArchiCAD : учебное пособие. Ч. 1 / К.А. Шумилов, Ю.А. Гурьева. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет : ЭБС АСВ, 2021. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Дата обращения: 01.11.2022. - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-9227-1146-3. - ISBN 978-5-9227-1147-0. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/119660.html> . - (ID=113854-0)

11. Шумилов, К.А. Реалистичная визуализация в ArchiCAD : учебное пособие / К.А. Шумилов; Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет : ЭБС АСВ, 2019. - 143 с. - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 17.01.2023. - Лицензия: весь срок охраны авторского права. - ISBN 978-5-9227-0981-1. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/99314.html> . - (ID=151894)

12. Семенов, А.А. Металлические конструкции (спецкурс). Расчет усиления элементов и соединений с использованием ВК SCAD OFFICE : учеб. пособие для вузов / А.А. Семенов, А.А. Малеренко. - Москва : АСВ : СКАД СОФТ, 2018. - 218 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-903683-26-0 : 900 р. - (ID=131906-3)

13. Прокопьев, В.И. Решение строительных задач в SCAD OFFICE : учеб.-практ. пособие / В.И. Прокопьев; Моск. гос. строит. ун-т. - Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа, 2015.

- (Информатика). - ЦОР IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-7264-1022-7. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/30788.html> . - (ID=114911-0)

14. Городецкий, А.С. Компьютерные модели конструкций : учеб. пособие для вузов / А.С. Городецкий, И.Д. Евзеров. - М. : Ассоциация строительных вузов, 2009. - 357 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-930930638-4 : 429 p. - (ID=80060-12)

### 7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины "Автоматизация расчетного обоснования проектных решений" направление подготовки 08.04.01 Строительство. Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство: проектирование : ФГОС 3++ / Каф. Конструкции и сооружения ; сост. - 2022. - (УМК). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131281> . - (ID=131281-1)

2. Пример оформления курсовой работы (на тему "Расчет монолитного железобетонного здания на упругом основании средствами Scad Office 11.5) по дисциплине "Автоматизированное проектирование"направление подготовки 08.04.01 Строительство. Профиль: Техническая эксплуатация и реконструкция зданий : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; сост. А.В. Бровкин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131286> . - (ID=131286-0)

3. Пример оформления курсовой работы (графическая часть)по дисциплине "Автоматизированное проектирование"направление подготовки 08.04.01 Строительство. Профиль: Техническая эксплуатация и реконструкция зданий : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; сост. А.В. Бровкин [и др.]. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-КП). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131285> . - (ID=131285-0)

4. Оценочные средства (курсовой проект промежуточной аттестации) по дисциплине "Автоматизированное проектирование"направление подготовки 08.04.01 Строительство. Профиль: Техническая эксплуатация и реконструкция зданий : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; сост. А.В. Бровкин [и др.]. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131288> . - (ID=131288-0)

5. Оценочные средства (зачет промежуточной аттестации) по дисциплине "Автоматизированное проектирование"направление подготовки 08.04.01 Строительство. Профиль: Техническая эксплуатация и реконструкция зданий : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; сост. А.В. Бровкин [и др.]. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-Э). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131287> . - (ID=131287-0)

6. Лабораторный практикум (Программно-вычислительный комплекс StructureCAD) по дисциплине "Автоматизированное проектирование"направление подготовки 08.04.01 Строительство. Профиль: Техническая эксплуатация и реконструкция зданий : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; сост. А.В. Бровкин [и др.]. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131284> . - (ID=131284-0)

7. Вопросы для подготовки к экзаменам дисциплины "Автоматизированное проектирование"направление подготовки 08.04.01 Строительство. Профиль: Техническая эксплуатация и реконструкция зданий : в составе учебно-методического комплекса / Каф. Конструкции и сооружения ; сост. А.В. Бровкин. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-В). - Сервер. - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131283> . - (ID=131283-0)

#### 7.4. Программное обеспечение по дисциплине

1. Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).
2. Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

#### 7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/131281>

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

С целью более эффективной организации выполнения студентами лабораторных работ и усвоения материала по изучаемому курсу в целом на кафедре используются:

- мультимедийное оборудование;
- наглядные пособия (макеты, стенды);
- компьютеры, оснащенные ПО SCAD Office (Demo);
- проектор, ноутбук, экран;
- учебные пособия.

Таблица 4 Требования к оснащённости аудитории

№ п/п	Вид аудиторного фонда	Требования
1.	Поточные и групповые аудитории	Наличие мультимедийного оборудования, наглядные пособия (макеты, стенды).
2.	Специализированный компьютерный класс	Компьютеры, оснащенные ПО SCAD Office (Demo)

Таблица 5. Перечень материально-технического обеспечения дисциплины:

№ п/п	Вид и наименование оборудования	Вид занятий
1.	Проектор, ноутбук, экран	лекция
2.	Лабораторное оборудование и стенды	лабораторное занятие
3.	Учебно-наглядные пособия	лекция, практическое занятие
4.	Компьютерная техника	практическое занятие

## 9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена.

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

Допуск до экзамена (бинарный критерий) – допущен или не допущен. Показателем является выполнение всех контрольных мероприятий по текущему контролю успеваемости.

Критерии оценки и ее значения для категории «знать» (количественный критерий):

- ниже базового - 0 баллов.

- базовый уровень (репродуктивные знания) – 1 балл.

- повышенный уровень (продуктивные знания) – 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

- отсутствие умения – 0 баллов.

- наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Форма экзаменационного билета.

Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся дается право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

С целью повышения ответственности обучающегося за результат экзамена устанавливаются следующие требования:

частично правильные ответы с дробными баллами не предусмотрены;

верное выполнение задания (решения задачи) не допускает любых погрешностей по существу задания.

5. База заданий, предназначенных для предъявления студентам на экзамене.

2-й семестр (см. приложение 1)

1. Определяющие параметры и число степеней свободы при моделировании пространственных расчетных схем (РС). Проблемы расчетных задач большой размерности.
2. Необходимость применения модели загрузки во времени. Способы учета поэтапного приложения нагрузок. Пример реализации.
3. Контроль составления сложных пространственных схем в ПК SCAD Office. Описание основных параметров расчетной схемы.
4. Параметризация расчетных моделей. Назначение и основные преимущества параметризации при реализации расчетных схем.
5. Моносвязи и полисвязи в расчетной схеме. Описание с точки зрения строительной механики. Примеры реализации в расчетных схемах.
6. Абсолютные жесткие тела, как типы конечных элементов. Реализация одномерных, двумерных, трехмерных жестких тел в ПК SCAD Office. Примеры использования.
7. Вариантное использование нескольких расчетных схем для расчета конструкций. Эквивалентные расчетные схемы. Примеры реализации в ПК SCAD Office.



8. Моделирование конечноэлементной сеткой. Проверка сходимости для пластинчатых элементов при равномерной нагрузке. Влияние шага триангуляции.
9. Моделирование схемы «здание-основание». Основные способы реализации. Итерационный расчет.
10. Расчетные модели в задачах динамики. Формы собственных колебаний расчетных схем.
11. Расчеты на сейсмическое воздействие. Спектры землетрясений. Инерционная сейсмическая нагрузка по 3-м основным формам собственных колебаний. Описание форм.
12. Колебания под воздействием пульсаций ветрового потока. Моделирование ветрового воздействия. Динамическое действие пульсационной составляющей ветровой нагрузки.
13. Расчеты на прогрессирующее разрушение. Прогрессирующее обрушение, как научно-техническая проблема. Описание на фактических примерах. Основные конструктивные мероприятия для его предотвращения.
14. Реализация сопряжения элементов различной размерности. Стержни и плиты.
15. Реализация сопряжения элементов различной размерности. Стержни и пластины.
16. Реализация сопряжения элементов различной размерности. Плиты и пластины (сопряжение оболочечных элементов).
17. Назначение программы Вест, как сателлиты ПВК SCAD Office. Основные расчетные режимы. Нормативные документы, требования которых реализованы в программе.
18. Назначение программы Кристалл, как сателлиты ПВК SCAD Office. Основные расчетные режимы. Нормативные документы, требования которых реализованы в программе.
19. Назначение программы Арбат, как сателлиты ПВК SCAD Office. Основные расчетные режимы. Нормативные документы, требования которых реализованы в программе.
20. Назначение программы Камин, как сателлиты ПВК SCAD Office. Основные расчетные режимы. Нормативные документы, требования которых реализованы в программе.
21. Назначение программы Комета, как сателлиты ПВК SCAD Office. Основные расчетные режимы. Нормативные документы, требования которых реализованы в программе.
22. Назначение программы Декор, как сателлиты ПВК SCAD Office. Основные расчетные режимы. Нормативные документы, требования которых реализованы в программе.
23. Назначение программы Кросс, как сателлиты ПВК SCAD Office. Основные расчетные режимы. Нормативные документы, требования которых реализованы в программе.
24. Назначение программы Пастернак, как сателлиты ПВК SCAD Office. Основные расчетные режимы. Нормативные документы, требования которых реализованы в программе.
25. Назначение программы Запрос, как сателлиты ПВК SCAD Office. Основные расчетные режимы. Нормативные документы, требования которых реализованы в программе.

Число экзаменационных билетов – 16. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (два теоретических вопроса и задача);

3-й семестр (см. приложение 2):

1. Состав и структура ПВК SCAD Office.
2. Моделирование отдельно стоящих столбчатых фундаментов на естественном основании. Реализация расчетных схем. Контролируемые параметры по I-ой и II-ой группам предельных состояний. Основные требования к расчету фундаментов при их моделировании в ПВК.
3. Моделирование отдельно стоящих столбчатых фундаментов на свайном основании. Реализация расчетных схем. Контролируемые параметры по I-ой и II-ой группам предельных состояний. Основные требования к расчету фундаментов при их моделировании в ПВК.

4. Моделирование монолитных фундаментных плит. Реализация расчетных схем. Контролируемые параметры по I-ой и II-ой группам предельных состояний. Основные требования к расчету фундаментов при их моделировании в ПВК.
5. Признаки сложных систем. Методы их решения.
6. Моделирование вертикальных несущих элементов железобетонного каркаса на примере колонны. Основные требования, предъявляемые к конечным элементам в расчетной схеме. Нормативные параметры контролируемые при расчетах.
7. Моделирование вертикальных несущих элементов железобетонного каркаса на примере пилонов. Основные требования, предъявляемые к конечным элементам в расчетной схеме. Нормативные параметры контролируемые при расчетах.
8. Моделирование вертикальных несущих элементов железобетонного каркаса на примере стен и диафрагм жесткости. Учет наличия проемов Основные требования, предъявляемые к конечным элементам в расчетной схеме. Нормативные параметры контролируемые при расчетах.
9. Моделирование вертикальных несущих элементов железобетонного каркаса на примере стен и диафрагм жесткости. Учет наличия проемов Основные требования, предъявляемые к конечным элементам в расчетной схеме. Нормативные параметры контролируемые при расчетах.
10. Моделирование монолитных безбалочных плит перекрытия железобетонного каркаса. Учет наличия проемов. Основные требования, предъявляемые к конечным элементам в расчетной схеме. Нормативные параметры контролируемые при расчетах. Основные расчетные параметры, определяемые для конструкции.
11. Моделирование монолитных балочных плит перекрытия железобетонного каркаса. Учет наличия проемов. Основные требования, предъявляемые к конечным элементам в расчетной схеме. Нормативные параметры контролируемые при расчетах. Основные расчетные параметры, определяемые для конструкции.
12. Способы реализации капителей в безбалочных плитах перекрытиях железобетонного каркаса. Основные расчетные параметры, определяемые для конструкции. Основное конструктивное назначение.
13. Моделирование монолитных фундаментных плит железобетонного каркаса. Основные требования, предъявляемые к конечным элементам в расчетной схеме. Нормативные параметры контролируемые при расчетах. Основные расчетные параметры, определяемые для конструкции.
14. Выбор степени ответственности зданий и сооружений. Учет степени ответственности при сборе нагрузок.
15. Способы учета влияния на расчетную схему монолитного каркаса ползучести бетона и учета наличия трещин в изгибаемых элементах, при расчетах по I-ой группе предельных состояний. Реализация в ПВК.
16. Способы учета влияния на расчетную схему монолитного каркаса ползучести бетона и учета наличия трещин в изгибаемых элементах, при расчетах по II-ой группе предельных состояний. Реализация в ПВК.
17. Вариантное моделирование монолитных плит по стальной балочной клетки. Применение жестких вставок. Анализ работы по предложенным вариантам. Выбор и обоснование схемы для анализа I-ой и II-ой группы предельных состояний.
18. Моделирование оснований (CROSS).

Число экзаменационных билетов – 25. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (два теоретических вопроса и задача).

6. Методические материалы, определяющие процедуру проведения экзамена  
Продолжительность экзамена – 60 минут.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочных данных, ГОСТ, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту, программы дисциплины, курсового проекта и пр.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов,

## **9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета.**

Учебным планом зачет не предусмотрен

## **9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта**

1. Шкала оценивания курсового проекта – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Примерная тематика курсового проекта.

Расчет каркаса монолитного высотного здания с безбалочными перекрытиями при учете пульсационной составляющей ветровой нагрузки и сейсмического воздействия. Конструирование элементов перекрытия и фундаментных плит.

Каждому обучающемуся выдаётся индивидуальное задание с вариативной геометрией каркаса и нагрузками.

Курсовой проект может являться этапом подготовки к написанию ВКР.

3. Перечень компетенций, формируемых в процессе выполнения курсового проекта:

- способностью разрабатывать физические и математические (компьютерные) модели явлений и объектов, относящихся к профилю деятельности;

- обладанием знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования;

- способностью вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

4. Критерии оценки качества выполнения, как по отдельным разделам курсового проекта, так и работы в целом.

Таблица 7. Разделы курсового проекта

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Сбор нагрузок (СП)	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Объем и качество отчета из ПВК	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
3	Графическая часть	Выше базового – 3 Базовый – 1 Ниже базового – 0
4	Выводы	Выше базового – 3 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Таблица 8. Дополнительные критерии оценки курсовой работы

№ п/п	Наименование критерия	Баллы по шкале уровня
1.	Актуальность нормативных ссылок	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2.	Качество проработки расчетной схемы	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
3.	Объем и качество отчета из ПВК	Выше базового – 3 Базовый – 2 Ниже базового – 0
4.	Оптимальность принятых решений при конструировании плиты перекрытия, фундаментной плиты и колонн	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
5.	Защита и обоснование принятых решений, ответы на вопросы преподавателя на защите курсового проекта	Выше базового – 6 Базовый – 3 Ниже базового – 0
6.	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
7.	Актуальность нормативных ссылок	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовой проект:  
 «отлично» – при сумме баллов от 28 до 34  
 «хорошо» – при сумме баллов от 18 до 27;  
 «удовлетворительно» – при сумме баллов от 14 до 17;  
 «неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 14, а также при любой другой сумме, если по разделам «Сбор нагрузок (СП)», «Объем и качество отчета из ПВК», «Защита и обоснование принятых решений, ответы на вопросы преподавателя» или «Графическая часть» работа имеет 0 баллов.

Дополнительные процедурные сведения:

а). К середине семестра на проверку представляется общая часть курсового проекта, за две недели до защиты – окончательный вариант.

б) проверку и оценку проекта осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающегося достоинства и недостатки курсового проекта и ее оценку. Оценка проставляется в зачётную книжку обучающегося и ведомость для курсового проекта. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

в) защита курсового проекта проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада на 5-7 минут с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

г) работа не подлежит обязательному рецензированию.

В процессе выполнения обучающимся курсового проекта руководитель осуществляет систематическое консультирование.

Оптимальный объем курсового проекта 25-35 страниц машинописного текста (не включая приложения), набранного 12-14 шрифтом через 1.0 интервала на листах формата А4 с одной стороны. Поля должны составлять 20 мм сверху и снизу, 30 мм слева и 15 мм справа. Курсовая работа оформляется согласно ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Источники использованной литературы должны оформляться согласно ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Список источников следует составлять в порядке упоминания их в тексте. Ссылки на источники должны приводиться по тексту в квадратных скобках.

Нумерация страниц курсового проекта должна быть сквозной. Первой страницей является титульный лист, на нем номер страницы не ставится, второй - содержание и т.д. Номер страницы проставляется арабскими цифрами снизу страницы, посередине. Приложения необходимо включать в сквозную нумерацию.

## **10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебный процесс внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закреплённому за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены учебной и научной литературой для выполнения всех видов самостоятельной работы, и учебно-методическим комплексом по дисциплине.

При реализации дисциплины должны использоваться следующие образовательные технологии:

№ п/п	Наименование технологии	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	Аудиторные поточные и групповые занятия в специализированных классах	Лекции, лабораторные занятия	Изложение теоретического материала и работа в компьютерном классе
2.	Метод проблемного изложения материала	Лекции, лабораторные занятия	Изложение теоретического материала и разбор конкретных ситуаций и задач при активном диалоге с обучающимися.

Информационные ресурсы используются при реализации следующих видов занятий:

№ п/п	Наименование информационных ресурсов	Вид занятий	Краткая характеристика
1.	Интернет-ресурсы	Лабораторные занятия, самостоятельная работа	Подготовка к лабораторным занятиям, курсовому проектированию, самостоятельное изучение материала.

## **11. ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ ДИСЦИПЛИНЫ**

Протоколами заседаний кафедры ежегодно обновляется содержание рабочих программ дисциплин, по утвержденной «Положением о рабочих программах дисциплин» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 08.04.01 Строительство  
Направленность (профиль) – Промышленное и гражданское строительство. Проектирование  
Кафедра «Конструкции и сооружения»  
Дисциплина «Автоматизация расчетного обоснования проектных решений»  
Семестр 2

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:  
**Необходимость применения модели загрузки во времени. Способы учета поэтапного приложения нагрузок. Пример реализации.**
2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балл:  
**Реализация сопряжения элементов различной размерности. Стержни и плиты.**
3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балл:  
**Назначение программы West, как сателлиты ПК SCAD Office. Основные расчетные режимы. Нормативные документы, требования которых реализованы в программе.**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

- «отлично» - при сумме баллов 5 или 6;
- «хорошо» - при сумме баллов 4;
- «удовлетворительно» - при сумме баллов 3;
- «неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент \_\_\_\_\_ А.В. Бровкин

Заведующий кафедрой КиС \_\_\_\_\_ Т.Р. Баркая

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 08.04.01 Строительство  
Направленность (профиль) – Промышленное и гражданское строительство. Проектирование  
Кафедра «Конструкции и сооружения»  
Дисциплина «Автоматизация расчетного обоснования проектных решений»  
Семестр 3

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

**Состав и структура ПБК SCAD Office.**

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балл:

**Признаки сложных систем. Методы их решения.**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балл:

**Моделирование оснований (CROSS).**

**Критерии итоговой оценки за экзамен:**

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент \_\_\_\_\_ А.В. Бровкин

Заведующий кафедрой КиС \_\_\_\_\_ Т.Р. Баркая