

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета \_\_\_\_\_ Панфилов Д.В.  
«30» августа 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

«Автоматизированные системы, используемые в проектировании  
зданий и сооружений»

**Направление подготовки** 08.04.01 Строительство

**Профиль** Расчет и конструирование зданий и сооружений промышленного и  
гражданского назначения

**Квалификация выпускника** магистр

**Нормативный период обучения** 2 года / 2 года и 4 м.


**Форма обучения** очная / заочная

**Год начала подготовки** 2019


Автор программы

 /Алирзаев И.И./  
/Ларионов С.Г./

Заведующий кафедрой  
Строительных конструкций,  
оснований и фундаментов  
имени профессора  
Ю.М.Борисова

 /Панфилов Д.В./

Руководитель ОПОП

 /Бойматов Ф.Б./

Воронеж 2019

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

состоят в усвоении студентами современных расчетных и конструирующих программных комплексов, знание которых позволит решать основные инженерные задачи в области строительных конструкций, оснований и фундаментов.

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

- ознакомить учащихся с современными расчетными и конструирующими программными комплексами;
- научить выполнять расчеты и конструирование в программных комплексах Midas GTS NX и Лира-Сапр.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Автоматизированные системы, используемые в проектировании зданий и сооружений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Автоматизированные системы, используемые в проектировании зданий и сооружений» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-3 - Способен вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования

ПК-2 - Способен осуществлять планирование инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности

ПК-4 - Способен внедрять на практике инновационные способы восстановления и усиления строительных конструкций при реконструкции и капитальном ремонте зданий и сооружений, а так же поврежденных вследствие аварийных разрушений или физического износа

| <b>Компетенция</b> | <b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>                                   |
|--------------------|--|
| ПК-3               | Знать основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели  |
|                    | Уметь проектировать и рассчитывать надземные конструкции зданий и сооружений                               |
|                    | Владеть правилами работы с численными программными комплексами (ПК Midas GTS NX, Лира-Сапр)                |
| ПК-2               | Знать направленность основных современных программных комплексов и область их применения                   |
|                    | Уметь самостоятельно решать поставленные инженерные задачи в области строительных конструкций, оснований и |

|      |   |
|------|---|
|      | фундаментов с помощью программных комплексов (ПК Midas GTS NX, Лира-Сапр) и анализировать полученные результаты   |
|      | Владеть технологией моделирования строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью современных программных комплексов.                       |
| ПК-4 | Знать основные типы конструктивных схем зданий и сооружений   |
|      | Уметь самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения                   |
|      | Владеть навыками моделирование строительных конструкций и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автоматизированные системы, используемые в проектировании зданий и сооружений» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

| Виды учебной работы                       | Всего часов | Семестры |
|---|-------------|----------|
|   |             | 2        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>         | 48          | 48       |
| В том числе:                              |             |          |
| Лекции                                    | 16          | 16       |
| Практические занятия (ПЗ)                 | 32          | 32       |
| <b>Самостоятельная работа</b>             | 105         | 105      |
| <b>Курсовой проект</b>                    | +           | +        |
| Часы на контроль                          | 27          | 27       |
| Виды промежуточной аттестации - экзамен   | +           | +        |
| Общая трудоемкость:<br>академические часы | 180         | 180      |
| зач.ед.                                   | 5           | 5        |

**заочная форма обучения**

| Виды учебной работы               | Всего часов | Семестры |
|-----------------------------------|-------------|----------|
|                                   |             | 2        |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b> | 12          | 12       |
| В том числе:                      |             |          |
| Лекции                            | 6           | 6        |
| Практические занятия (ПЗ)         | 6           | 6        |
| <b>Самостоятельная работа</b>     | 159         | 159      |
| <b>Курсовой проект</b>            | +           | +        |

|   |     |     |
|---|-----|-----|
| Часы на контроль                          | 9   | 9   |
| Виды промежуточной аттестации - экзамен   | +   | +   |
| Общая трудоемкость:<br>академические часы | 180 | 180 |
| зач.ед.                                   | 5   | 5   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

| № п/п        | Наименование темы   | Содержание раздела   | Лекц      | Прак зан. | СРС        | Всего, час |
|--------------|---|--|-----------|-----------|------------|------------|
| 1            | Введение в программный комплекс ПК Midas GTS NX                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Область применения и классы решаемых задач в ПК Midas GTS NX;</li> <li>- Знакомство с интерфейсов ПК Midas GTS NX;</li> <li>- Создание геометрической модели;</li> <li>- Задание материалов и свойств;</li> <li>- Создание конечно-элементной сети;</li> <li>- Задание граничных условий и нагрузок;</li> <li>- Моделирование контакта строительных конструкций с грунтовыми средами;</li> <li>- Создание стадийного расчета;</li> <li>- Расчет и анализ полученных результатов</li> </ul>  | 5         | 10        | 25         | 40         |
| 2            | Введение в программный комплекс ПК ЛИРА-САПР                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Область применения и классы решаемых задач в ПК ЛИРА-САПР;</li> <li>- Знакомство с интерфейсов ПК ЛИРА-САПР и ПК САПФИР;</li> <li>- Построение объектов с использованием элементов архитектурной модели в ПК САПФИР;</li> <li>- Архитектурная и аналитическая (расчетной) модели здания в ПК САПФИР;</li> <li>- Экспорт модели ПК САПФИР в ПК ЛИРА-САПР;</li> <li>- Задание граничных условий и нагрузок в ПК ЛИРА-САПР, формирование РСУ и РСН;</li> <li>- Конструктивные расчеты элементов здания;</li> <li>- Взаимодействие ПК ЛИРА-САПР и ПК Midas GTS NX;</li> <li>- Расчет и анализ результатов.</li> </ul> | 5         | 10        | 25         | 40         |
| 3            | Расчет зданий и сооружений с использованием ПК ЛИРА-САПР и Midas GTS NX | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Расчет многоэтажного железобетонного здания на плитном фундаменте в ПК ЛИРА-САПР и Midas GTS NX;</li> <li>- Расчет многоэтажного железобетонного здания на комбинированном свайно-плитном фундаменте в ПК ЛИРА-САПР и Midas GTS NX.</li> </ul>  | 6         | 12        | 55         | 73         |
| <b>Итого</b> |   |  | <b>16</b> | <b>32</b> | <b>105</b> | <b>153</b> |

#### заочная форма обучения

| № п/п | Наименование темы                               | Содержание раздела  | Лекц | Прак зан. | СРС | Всего, час |
|-------|---|---|------|-----------|-----|------------|
| 1     | Введение в программный комплекс ПК Midas GTS NX | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Область применения и классы решаемых задач в ПК Midas GTS NX;</li> <li>- Знакомство с интерфейсов ПК Midas GTS NX;</li> <li>- Создание геометрической модели;</li> <li>- Задание материалов и свойств;</li> <li>- Создание конечно-элементной сети;</li> <li>- Задание граничных условий и нагрузок;</li> <li>- Моделирование контакта строительных</li> </ul> | 2    | 2         | 50  | 54         |

|              |   |  |          |          |            |            |
|--------------|---|--|----------|----------|------------|------------|
|              |   | конструкций с грунтовыми средами;<br>- Создание стадийного расчета;<br>- Расчет и анализ полученных результатов  |          |          |            |            |
| 2            | Введение в программный комплекс ПК ЛИРА-САПР                            | - Область применения и классы решаемых задач в ПК ЛИРА-САПР;<br>- Знакомство с интерфейсов ПК ЛИРА-САПР и ПК САПФИР;<br>- Построение объектов с использованием элементов архитектурной модели в ПК САПФИР;<br>- Архитектурная и аналитическая (расчетной) модели здания в ПК САПФИР;<br>- Экспорт модели ПК САПФИР в ПК ЛИРА-САПР;<br>- Задание граничных условий и нагрузок в ПК ЛИРА-САПР, формирование РСУ и РСН;<br>- Конструктивные расчеты элементов здания;<br>- Взаимодействие ПК ЛИРА-САПР и ПК Midas GTS NX;<br>- Расчет и анализ результатов. | 2        | 2        | 50         | 54         |
| 3            | Расчет зданий и сооружений с использованием ПК ЛИРА-САПР и Midas GTS NX | - Расчет многоэтажного железобетонного здания на плитном фундаменте в ПК ЛИРА-САПР и Midas GTS NX;<br>- Расчет многоэтажного железобетонного здания на комбинированном свайно-плитном фундаменте в ПК ЛИРА-САПР и Midas GTS NX.  | 2        | 2        | 59         | 63         |
| <b>Итого</b> |   |  | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>159</b> | <b>171</b> |

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

## 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре для очной формы обучения, в 2 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Расчет и конструирование многоэтажного здания в ПК ЛИРА-САПР и Midas GTS NX»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

компьютерная реализация расчета и проектирования несущих элементов каркаса трехэтажного промышленного здания. Формирование расчетной схемы. Ввод геометрии. Ввод материалов. Установка краевых условий. Ввод нагрузок. Статический расчет. Конструктивный расчет. Результаты расчета армирования. Курсовой проект включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

#### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции  | Критерии оценивания           | Аттестован  | Не аттестован   |
|-------------|--|-------------------------------|---|---|
| ПК-3        | Знать основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели  | Курсовой проект. Устный опрос | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | Уметь проектировать и рассчитывать надземные конструкции зданий и сооружений   | Курсовой проект. Устный опрос | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | Владеть правилами работы с численными комплексами (ПК Midas GTS NX, Лира-Сапр)   | Курсовой проект. Устный опрос | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-2        | Знать направленность основных современных программных комплексов и область их применения   | Курсовой проект. Устный опрос | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | Уметь самостоятельно решать поставленные инженерные задачи в области строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью программных комплексов (ПК Midas GTS NX, Лира-Сапр) и анализировать полученные результаты | Курсовой проект. Устный опрос | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | Владеть технологией моделирования строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью современных программных комплексов.  | Курсовой проект. Устный опрос | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
| ПК-4        | Знать основные типы конструктивных схем зданий и сооружений  | Курсовой проект. Устный опрос | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |
|             | Уметь самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и   | Курсовой проект. Устный опрос | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

|  |   |                               |   |   |
|--|---|-------------------------------|---|---|
|  | использовать в практической деятельности новые знания и умения  |                               |   |   |
|  | Владеть навыками моделирование строительных конструкций и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов | Курсовой проект. Устный опрос | Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах | Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах |

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

| Компетенция | Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции                           | Критерии оценивания   | Отлично  | Хорошо  | Удовл.   | Неудовл.                             |
|-------------|---|---|--|---|--|--------------------------------------|
| ПК-3        | Знать основные факторы, учитываемые при построении расчетной модели                         | Тест  | Выполнение теста на 90-100%                            | Выполнение теста на 80-90%  | Выполнение теста на 70-80%                               | В тесте менее 70% правильных ответов |
|             | Уметь проектировать и рассчитывать надземные конструкции зданий и сооружений                | Решение стандартных практических задач. Курсовой проект           | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|             | Владеть правилами работы с численными программными комплексами (ПК Midas GTS NX, Лира-Сапр) | Решение прикладных задач в конкретной предметной области. Экзамен | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
| ПК-2        | Знать направленность основных современных программных комплексов и область их применения    | Тест  | Выполнение теста на 90-100%                            | Выполнение теста на 80-90%  | Выполнение теста на 70-80%                               | В тесте менее 70% правильных ответов |
|             | Уметь самостоятельно решать поставленные инженерные   | Решение стандартных практических задач. Курсовой                  | Задачи решены в полном объеме и получены               | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен                              | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |

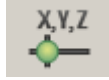

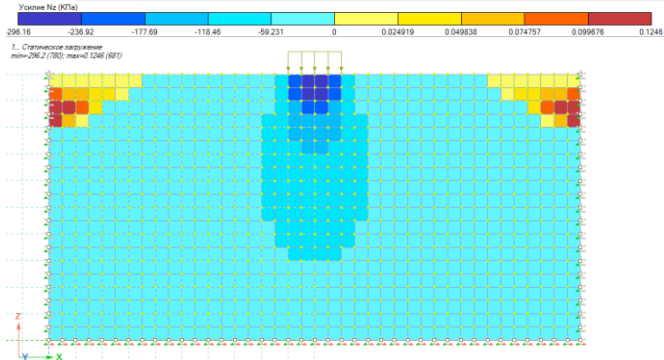


|      |  |   |  |   |  |                                      |
|------|--|---|--|---|--|--------------------------------------|
|      | задачи в области строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью программных комплексов (ПК Midas GTS NX, Лира-Сапр) и анализировать полученные результаты | проект  | верные ответы  | верный ответ во всех задачах  |  |                                      |
|      | Владеть технологией моделирования строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью современных программных комплексов.                                      | Решение прикладных задач в конкретной предметной области. Экзамен | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
| ПК-4 | Знать основные типы конструктивных схем зданий и сооружений  | Тест  | Выполнение теста на 90-100%                            | Выполнение теста на 80-90%  | Выполнение теста на 70-80%                               | В тесте менее 70% правильных ответов |
|      | Уметь самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения                                  | Решение стандартных практических задач. Курсовой проект           | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |
|      | Владеть навыками моделирование строительных конструкций и грунтовых оснований. Общими принципами ручного и компьютерного выполнения инженерных расчетов                | Решение прикладных задач в конкретной предметной области. Экзамен | Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы | Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах | Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач | Задачи не решены                     |

**7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

**7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**



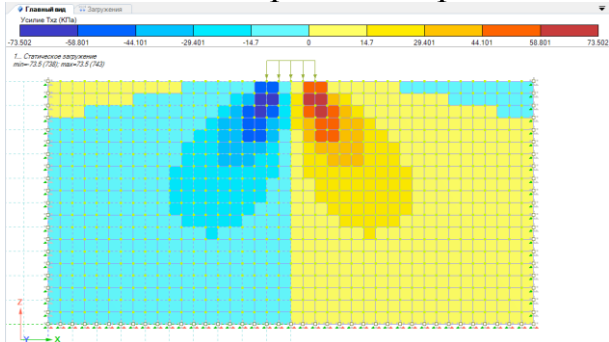
|    |   |  |
|----|---|--|
| 1. | Укажите признак схемы, если располагаемые в плоскости XOZ; каждый узел имеет 2 степени свободы – линейные перемещения вдоль осей X, Z или X <sub>2</sub> , Z <sub>2</sub> . В этом признаке | 1. Признак 1<br>2. Признак 5<br>3. Признак 4 |
|----|---|--|





|     |   |   |
|-----|---|---|
|     | схемы рассчитываются плоские фермы и балки–стенки.  |   |
| 2.  | Ленточный вид интерфейса ПК ЛИРЫ-САПР 2014 представляет собой рабочее пространство, разделенное вкладками. Какая из перечисленных вкладок отсутствует | 1. Расчет<br>2. Анализ<br>3. Бетон  |
| 3.  | Что означает кнопка в ПК Лира-САПР 2014?<br>                         | 1. Определить координаты узла<br>2. Добавить узел по координатам<br>3. Добавить элемент |
| 4.  | Раскрывающийся список «Копирование», не содержит операции копирования объектов:   | 1. По двум узлам<br>2. По трем узлам<br>3. По параметрам                                |
| 5.  | Что означает кнопка в ПК Лира-САПР?<br>                              | 1. Генерация рамы<br>2. Генерация ростверка<br>3. Генерация балки-стенки                |
| 6.  | Раскрывающийся список «Добавить узел», не содержит следующей операции:  | 1. По координатам<br>2. По окружности<br>3. Симметрично                                 |
| 7.  | Мозаика каких напряжений приведена на рисунке ?<br>                | 1. Изобары<br>2. Распоры<br>3. Сдвиги   |
| 8.  | Что означает кнопка в ПК Midas GTS NX  Rectangle ?               | 1. Ввести координаты<br>2. Задать материалы<br>3. Задать свойства                       |
| 9.  | Для задания уровня воды в ПК Midas GTS NX необходимо нажать кнопку:   | 1. Change Property<br>2. Water Level<br>3. Constraint                                   |
| 10. | Что означает кнопка в ПК Midas GTS NX ?                          | 1. Задать свойства сетки<br>2. Отобразить сетку   |

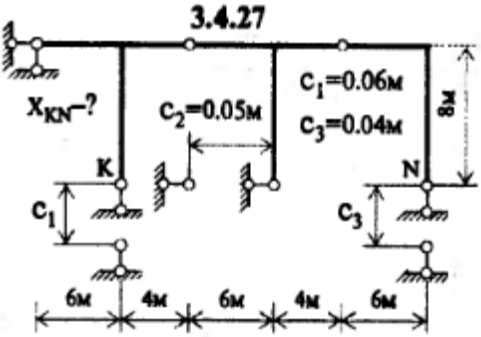
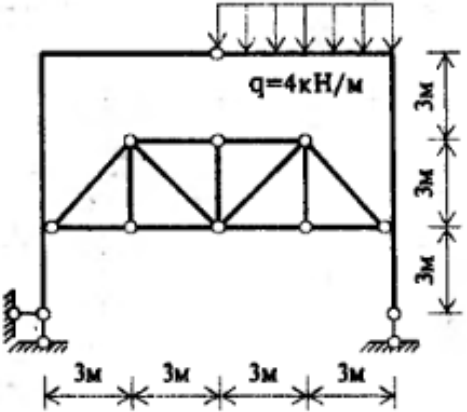
|  |  |                     |
|--|--|---------------------|
|  |  | 3.Переместить сетку |
|--|--|---------------------|

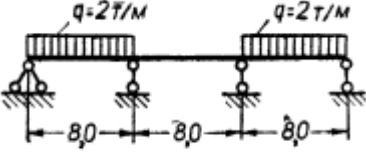
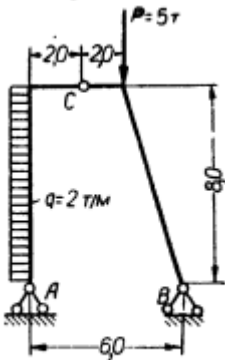
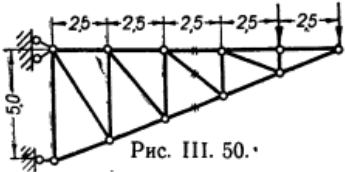
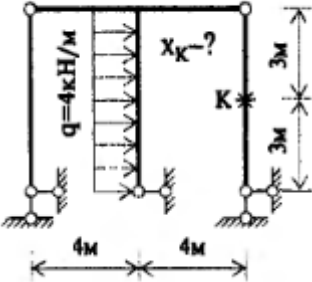
### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

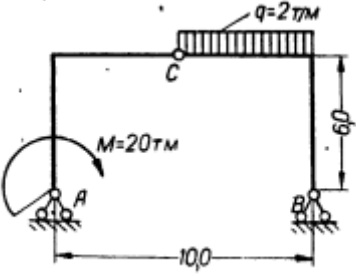
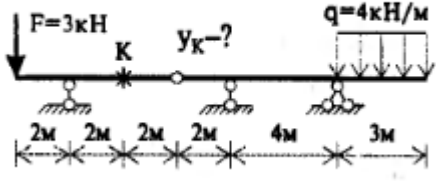
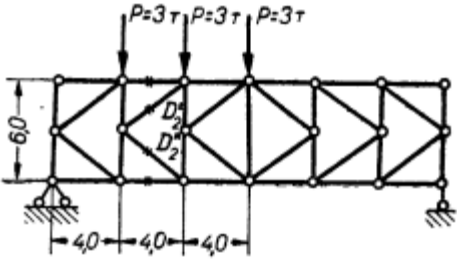
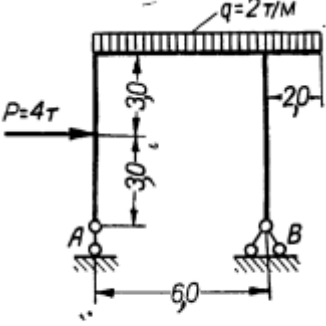
|    |  |   |
|----|--|---|
| 1. | Укажите признак схемы, если располагаемые в плоскости XOY; каждый узел имеет 3 степени свободы – линейное перемещение вдоль оси Z или Z2 и повороты вокруг осей X, Y или X2, Y2. В этом признаке рассчитываются балочные ростверки и плиты, допускается учет упругого основания. | 1.Признак 3<br>2. Признак 2<br>3. Признак 4                               |
| 2. | Ленточный вид интерфейса ПК ЛИРЫ-САПР 2014 представляет собой рабочее пространство, разделенное вкладками. Какая из перечисленных вкладок отсутствует  | 1.Анализ<br>2. Железобетон<br>3. Добавить узел                            |
| 3. | Что означает кнопка в ПК Лира-САПР?<br>   | 1.Генерация рамы<br>2.Генерация ростверка<br>3. Генерация плиты           |
| 4. | Раскрывающийся список «Добавить узел», не содержит следующей операции:   | 1. На пересечении осей<br>2. По окружности<br>3. На сети                  |
| 5. | Что означает кнопка в ПК Лира-САПР 2014?<br>  | 1.Генерация рамы<br>2.Генерация ростверка<br>3.Связи                      |
| 6. | Раскрывающийся список «Добавить элемент», не содержит следующей операции:  | 1. Разбить стержень узлами<br>2. Добавить стержень<br>3. Удалить стержень |
| 7. | Мозаика каких напряжений приведена на рисунке<br><br>?  | 1.Изобары<br>2.Распоры<br>3.Сдвиги  |

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 8.  | Что означает кнопка в ПК Midas GTS NX ?                                       | 1. Ввести координаты<br>2. Задать материалы<br>3. Задать свойства         |
| 9.  | Для задания граничных условий в ПК Midas GTS NX необходимо нажать кнопку:  | 1. Change Property<br>2. Water Level<br>3. Constraint                     |
| 10. | Что означает кнопка в ПК Midas GTS NX ?                                       | 1. Повернуть объект<br>2. Измерить длину объекта<br>3. Переместить объект |
| 11. | Найти значение напряжений в точке с координатами (2,4). Вариант 1.1 (из методички). Сравнить аналитическое решение (Фламана) и численные решения в ПК ЛИРА-Софт. |   |

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

|    |   |  |
|----|---|--|
| 1. | <p>Найти <math>X_k</math>. Все элементы рамы выполнены из двутавра №20 Б1 по СТО АСМЧ 20-93.</p>  | <p>Ответы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>x = -80</math> мм</li> <li>2) <math>x = -75</math> мм</li> <li>3) <math>x = -85</math> мм</li> <li>4) <math>x = -90</math> мм</li> </ol> |
| 2. | <p>Определить значение усилия в нижнем поясе встроенной фермы</p>                                 | <p>Ответы</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 6,00 кН</li> <li>2) 5,55 кН</li> <li>3) 8,50 кН</li> <li>4) 4,00 кН</li> </ol>   |

|    |  |  |
|----|--|--|
| 3. | <p>Подобрать сечение из двутавра для балки.<br/>Сталь класса- С245.</p>  <p>Рис. VI. 9.</p>   | <p>1) 24<br/>2) 14<br/>3) 35<br/>4) 25</p>                                   |
| 4. | <p>Найти реакцию опоры <math>X_A</math> для варианта <math>P = 10\text{ т}</math></p>  <p>Рис. I. 57.</p>  | <p>Ответы<br/>1) 23,40 т<br/>2) -20,50 т<br/>3) -19,80 т<br/>4) -23,40 т</p> |
| 5. | <p>В ответе укажите значение усилия в наиболее нагруженном стержне</p> <p>III. 50. Пользуясь методом сквозных сечений, определить усилия в отмеченных стержнях фермы.</p>  <p>Рис. III. 50.</p> | <p>Ответы<br/>1) -17.90 т<br/>2) 2.20 т<br/>3) -14.90 т<br/>4) 14.90 т</p>   |
| 6. | <p>Найти указанные перемещения. Все элементы рамы выполнены из двутавра №20 Б1 по СТО АСМЧ 20-93.</p> <p>3.2.19</p>   | <p>Ответы<br/>1) 180 мм<br/>2) 95 мм<br/>3) -95 мм<br/>4) -5 мм</p>          |
| 7. | <p>Найти реакцию опоры <math>Y_B</math></p>  | <p>Ответы</p>  |

|            |  |   |
|------------|--|---|
|            |  <p style="text-align: center;">Рис. I. 58.</p>   | <p>1) -9.50 т<br/> 2) -3.95 т<br/> 3) -8.50 т<br/> 4) 3.95 т</p>  |
| <p>8.</p>  | <p style="text-align: center;">Найти указанные перемещения. Все элементы рамы выполнены из двутавра №20 Б1 по СТО АСМЧ 20-93.</p> <p style="text-align: center;"><b>3.2.28</b></p>  | <p style="text-align: center;">Ответы</p> <p>1) 0 мм<br/> 2) 14 мм<br/> 3) -14 мм<br/> 4) -5 мм</p>         |
| <p>9.</p>  | <p style="text-align: center;">Найти усилия в отмеченных стержнях фермы. В ответе напишите модуль наибольшего значения</p>  <p style="text-align: center;">Рис. III. 57.</p>      | <p style="text-align: center;">Ответы</p> <p>1) 4.00 т<br/> 2) 2.50 т<br/> 3) 3.10 т<br/> 4) 3.80 т</p>     |
| <p>10.</p> | <p style="text-align: center;">Найти реакцию опоры <math>Y_B</math></p>  <p style="text-align: center;">Рис. I. 66.</p>   | <p style="text-align: center;">Ответы</p> <p>1) 9.50 т<br/> 2) -11.50 т<br/> 3) -12.70 т<br/> 4) 3.95 т</p> |

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. Область применения и классы решаемых задач в ПК Midas GTS NX;
2. Основные принципы создания расчетной схемы в ПК Midas GTS NX;
3. Геометрическое моделирование. Работа с сетками конечных элементов в ПК Midas GTS NX;
4. Понятие КЭ, типы КЭ реализованные в ПК Midas GTS NX;
5. Составляющие расчетной схемы и их анализ в ПК Midas GTS NX;
6. Формирования нагрузжений в ПК Midas GTS NX;
7. Моделирование природного состояния грунтового массива в ПК Midas GTS NX;
8. Контроль расчетных схем в ПК Midas GTS NX;
9. Понятие стадийного расчета и его направленность в геотехнических задачах;
10. Свойства материала в ПК Midas GTS NX;
11. Понятия "тип задачи", "граничные условия", типы нагрузок;
12. Моделирование контакта строительных конструкций с грунтовыми средами в ПК Midas GTS NX;
13. Параметры напряженно- деформированного состояния массива грунта;
14. Главные площадки и главные напряжения при плоском напряженном состоянии. Определение главных напряжений в ПК midas GTS NX;
15. Моделирование работы одиночной сваи 1D элементами в ПК Midas GTS NX;
16. Моделирование работы одиночной сваи 3D элементами в ПК Midas GTS NX;
17. Моделирование уровня грунтовых вод в ПК Midas GTS NX;
18. Анализ результатов основных геотехнических задач решаемых в ПК Midas GTS NX;
19. Область применение ПК ЛИРА-САПР (расчетные возможности);
20. Основные принципы создания расчетной схемы в ПК ЛИРА-САПР;
21. Построение объектов с использованием элементов архитектурной модели в ПК Сапфир;
22. Основные этапы построения расчетной схемы в ПК ЛИРА-САПР;
23. Понятие КЭ, типы КЭ реализованные в ПК ЛИРА-САПР;
24. Формирования нагрузжений в ПК ЛИРА-САПР;
25. Формирование расчетных сочетаний нагрузок (РСН) в ПК ЛИРА-САПР;
26. Формирование расчетных сочетаний усилий (РСУ) в ПК ЛИРА-САПР;
27. Отличия РСУ от РСН в ПК ЛИРА-САПР;
28. Схема взаимодействия Сапфир и ПК ЛИРА-САПР;
29. Схема взаимодействия ПК Midas GTS NX и ПК ЛИРА-САПР;
30. Модели основания при расчете плитных фундаментов в ПК ЛИРА-САПР;
31. Моделирование одиночной сваи в ПК ЛИРА-САПР;

- 32. Моделирование КСП в ПК ЛИРА-САПР;
- 33. Моделирование КСП в ПК Midas GTS NX;
- 34. Конструирующая система АРМ-САПР (подбор арматуры и проверка заданного армирования в стержневых и пластинчатых элементах).

### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

*(Например: Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.*

*1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.*

*2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов*

*3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.*

*4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)*

### **7.2.7 Паспорт оценочных материалов**

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                                | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|---|--------------------------------|----------------------------------|
| 1     | Введение в программный комплекс ПК Midas GTS NX                         | ПК-3, ПК-2, ПК-4               | Тест. Курсовой проект. Экзамен   |
| 2     | Введение в программный комплекс ПК ЛИРА-САПР                            | ПК-3, ПК-2, ПК-4               | Тест. Курсовой проект. Экзамен   |
| 3     | Расчет зданий и сооружений с использованием ПК ЛИРА-САПР и Midas GTS NX | ПК-3, ПК-2, ПК-4               | Тест. Курсовой проект. Экзамен   |

### **7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач

на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Справочник геотехника. Основания, фундаменты и подземные сооружения/ Под. Общей ред. В.А. Ильичева и Р.А. Мангушева.- М.: Изд-во АСВ, 2014.-728 с.(15 )
2. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*. Москва, 2016.
3. СП 24.13330.2016.Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. Москва, 2016.
4. СП 248.1325800.2016. Сооружения подземные. Правила проектирования. Москва 2016.
5. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Москва 2012.
6. В.А. Баженов, Э.З. Криксунов, А.В. Перельмутер, О.В. Шишов. Строительная информатика. Автоматизированное проектирование несущих конструкций зданий и сооружений- М: Изд-во АСВ. 2012 – 460 с.
7. Программный комплекс ЛИРА-САПР. 2017. Руководство пользователя. Обучающие примеры/ Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е.; под редакцией А.С. Городецкого–М., 2017, – 535 с.
8. Пособие по расчетам. MIDAS GTS NX. (электронный источник).  
<http://ru.midasuser.com/web/page.php?no=65>  
<http://midasit.ru>  
<http://www.liraland.ru/>

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**  
программные комплексы: ПК MIDAS GTS NX, ПК ЛИРА-САПР



## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерный класс (ауд. 1206), программные комплексы: ПК MIDAS GTS NX, ПК ЛИРА-САПР

### 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Автоматизированные системы, используемые в проектировании зданий и сооружений» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение навыков самостоятельного решения инженерных задач в области строительных конструкций, оснований и фундаментов с помощью программного комплекса ПК Midas GTS NX. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

| Вид учебных занятий    | Деятельность студента  |
|------------------------|--|
| Лекция                 | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии. |
| Практическое занятие   | Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.  |
| Самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"><li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li><li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li><li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li><li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li></ul>  |

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
|                                       | - подготовка к промежуточной аттестации.   |
| Подготовка к промежуточной аттестации | Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала. |