**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|  |  |
| --- | --- |
| Шифр | Наименование дисциплины |
| ***Б2.В.ДВ.2.2*** | ***Модели расчета строительных конструкций*** |

|  |  |
| --- | --- |
| Код направления подготовки | **09.03.01** |
| Направление подготовки | ***Информатика и вычислительная техника*** |
| Наименование ОПОП  (профиль / магистерская программа / программа аспирантуры) | ***Системотехника и автоматизация проектирования и управления в строительстве*** |
| Год начала подготовки | ***2015*** |
| Уровень образования | ***Бакалавриат*** |
| Форма обучения | ***очная*** |

**Разработчики:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| должность | ученая степень, звание | подпись | ФИО |
| ***доцент*** | ***К.т.н.*** |  | ***Блохина Н.С.*** |
|  |  |  |  |

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры: Информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| должность | подпись | | ученая степень и звание, ФИО | | |
| Зав. кафедрой |  | | **д.т.н., проф., Гинзбург А.В.** | | |
| год обновления | 2014 | 2015 | | 2016 |  |
| Номер протокола |  |  | |  |  |
| Дата заседания кафедры |  |  | |  |  |

**Рабочая программа согласована:**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Подразделение / комиссия | Должность | ФИО | подпись | Дата |
| Методическая комиссия | Председатель | Кузина О.Н. |  |  |
| НТБ | Директор | Ерофеева О.Р. |  |  |
| ЦОСП | Начальник | Беспалов А.Е. |  |  |

1. **Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Модели расчета строительных конструкций» является изучение основных моделей методов расчета строительных конструкций с применением вычислительной техники.

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

| Компетенция  по ФГОС | Код компетенции по ФГОС | Основные показатели освоения (показатели достижения результата) | Код  показателя  освоения |
| --- | --- | --- | --- |
| владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения | ОК-1. | **Знает** и корректно использует основные понятия курса и смежных дисциплин; | З1 |
| **Умеет**Самостоятельно получать новые знания на основе анализа информации, изложенной в учебной и научной литературе.  Анализировать задание и отбирать средства для достижения поставленной задачи; | У1 |
| **Имеет навыки**Планировать самостоятельную деятельность.  Отбирать наиболее эффективные методы изучения материала. | Н1 |
| использует основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применяет методы математического анализа и моделирования, | ОК- 10. | Знает основные законы теоретической механики. Знает основные методы расчета строительных конструкций | З2 |
| Умеет сформулировать задачу и разработать математическую модель. Предложить математическое решение. Проанализировать результат решения. Оценить правильность полученного решения. | У2 |
| Имеет навыки оценки напряженно-деформированного состояния строительных конструкций как с помощью информационных технологий, так и аналитическими методами. | Н2 |
| осваивает методики использования программных средств для решения практических задач | ПК-2. | **Знает** алгоритм метода конечных элементов | З3 |
| **Умеет** Произвести приближенную оценку напряженно – деформированного состояния конструкции на основе одномерной модели, | У3 |
| **Имеет навыки**  владения программными средствами как пользователь программного обеспечения  . | Н3 |
| разрабатывать компоненты программных комплексов и баз данных, использовать современные инструментальные средства и технологии программирования | ПК-5. | Знает алгоритм метода конечных элементов | З4 |
| Умеет самостоятельно разработать алгоритм и запрограммировать его, воспользовавшись языком программирования высокого уровня | У4 |
| Имеет навыки Произвести грамотное тестирование разработанной программы | Н4 |
|  |  |  |  |

1. **Указание места дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Модели расчета строительных конструкций» относится к вариативной части математического и естественно-научного цикла основной образовательной программы по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» профиля «Системотехника и автоматизация проектирования и управления в строительстве» и является дисциплиной по выбору студента.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента.

Для освоения дисциплины «Модели расчета строительных конструкций» студент должен:

*знать:*

- высшую математику,

- физику (раздел механика);

*уметь:*

- брать производные и интегралы,

- строить графики функций;

*владеть:*

- навыками работы с компьютером.

*Данные навыки формируются в процессе изучения предшествующих дисциплин:* «Математика»,

«Физика»,

«Информатика».

*Дисциплины, для которых дисциплина «Модели расчета строительных конструкций» является предшествующей*

«Автоматизация расчета строительных конструкций»;

«Автоматизация проектирования строительных конструкций».

*.*

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет \_7\_\_\_зачетных единиц\_\_252\_\_акад.часов.

*(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам)*

*Структура дисциплины:*

Форма обучения - очная

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование раздела  дисциплины  (модуля) | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | | | Формы текущего контроля  успеваемости  *(по неделям*  *семестра)*  Форма  промежуточной аттестации  *(по семестрам)* |
| Контактная работа с обучающимися | | | | | Самостоятельная работа |
| Лекции | Практико-ориентированные занятия | | | КСР |
| Лабораторный практикум | Практические занятия | Групповые консультации по КП/КР |
| 1 | Основы статики сооружений | *4* | *1-6* | *12* |  | *12* |  |  | *24* | Проверка домашнего задания |
| 2 | Модели расчета строительных конструкций | 4 | 7-16 | 20 | 20 |  |  |  | 20 | Контрольная работа |
|  | *Итого* | *4* | *16* | *32* |  | *32* |  |  | *44* | *Зачет* |
| 3 | Модели расчета строительных конструкций. Продолжение | 5 | 1 -9 | 18 |  | 18 |  |  | 36 | Контрольная работа |
| 4 | Компьютерные модели расчета строительных конструкций. | 5 | 10-18 | 18 |  | 18 |  |  | 36 | Проверка расчетно-графического задания |
|  | *Итого:* | *5* | *18* | *36* |  | *36* |  |  | *72* | экзамен |

1. **Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**
   1. *Содержание лекционных занятий*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
| 1 | Основы статики  сооружений | Основные определения и законы. | 2 |
|  |  | Моделирование закрепления конструкции.  Моделирование нагрузки на конструкцию.  Уравнения равновесия твердого тела под действием произвольной, плоской и плоской параллельной систем сил. | 2  2 |
|  |  | Центр параллельных сил. Координаты центров тяжести однородных тел. | 2 |
|  |  | Дифференциальные уравнения движения. Принцип Даламбера | 2 |
|  |  | Принцип возможных перемещений. Общее уравнение динамики. | 2 |
| 2 | Модели расчета строительных конструкций | Основные понятия и допущения | 2 |
|  |  | Виды нагрузок и схематизация элементов сооружений. | 2 |
|  |  | Моделирование одномерных конструкций | 4 |
|  |  | Закон Гука. Коэффициент Пуассона. Растяжение-сжатие стержня | 4 |
|  |  | Моменты инерции плоских фигур | 4 |
|  |  | Моменты инерции составных сечений. | 4 |
| 3 | Модели расчета строительных конструкций Продолжение. | Кручение стержней. Определение напряжений при кручении | 2 |
|  |  | Изгиб балок. Основные гипотезы. Эпюры изгибающих моментов. Эпюры поперечных сил | 6 |
|  |  | Определение напряжений при изгибе. | 4 |
|  |  | Моделирование плоского и объемного напряженного состояния | 2 |
|  |  | Моделирование нелинейных задач (физическая и геометрическая нелинейность). | 4 |
| 4 | Компьютерные модели расчета строительных конструкций | Методы расчета строительных конструкций с применением вычислительной техники | 4 |
|  |  | Создание аналитической модели. | 4 |
|  |  | Обзор программных комплексов по расчету строительных конструкций | 4 |
|  |  | Анализ результатов расчета. | 6 |

* 1. *Лабораторный практикум*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема и содержание лабораторной работы | Кол-во акад. часов |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |

*Не предусмотрено учебным планом*

* 1. *Перечень практических занятий*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема и содержание занятия | Кол-во акад. часов |
| 1 | Основы статики сооружений | Условия равновесия систем сил. | 2 |
|  |  | Определение опорных реакций в балках. | 4 |
|  |  | Выдача домашнего задания | 2 |
|  |  | Координаты центров тяжести тел. | 2 |
|  |  | Анализ результатов расчета. | 2 |
| 2 | Модели расчета строительных конструкций | Теории прочности. | 4 |
|  |  | Растяжение и сжатие стержней. | 6 |
|  |  | Центры тяжести плоских сечений | 4 |
|  |  | Моменты инерции плоских фигур. | 4 |
| 3 | Модели расчета строительных конструкций Продолжение | Кручение стержней | 4 |
|  |  | Изгиб балок | 2 |
|  |  | Эпюры изгибающих моментов | 4 |
|  |  | Эпюры поперечных сил | 4 |
|  |  | Определение напряжений при изгибе Контрольная работа | 4 |
| 4 | Компьютерные модели расчета строительных конструкций | Разработка аналитической модели конструкции | 4 |
|  |  | Методы компьютерного расчета | 6 |
|  |  | Выдача расчетно–графического задания | 2 |
|  |  | Прием расчетно – графического задания | 6 |

* 1. *Групповые консультации по курсовым работам/курсовым проектам*

*(при наличии выделенных часов контактной работы в учебном плане)*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема и содержание консультации | Кол-во акад. часов |
| 1 |  |  |  |
| 2 |  |  |  |

Не предусмотрено учебным планом

* 1. *Самостоятельная работа*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Содержание работы | Кол-во акад. часов |
| 1 | Основы статики сооружений | Решение задач на определение опорных реакций в балках. | 8 |
|  |  | Выполнение домашнего задания | 8 |
|  |  | Решение задач на определение центра тяжести сечения | 8 |
| 2 | Модели расчета строительных конструкций | Вычисление геометрических характеристик поперечных сечений. Подготовка к контрольной работе. | 4 |
| 3 |  | Решение задач на построение эпюр моментов и поперечных сил в балках при изгибе | 6 |
|  |  | Построение эпюр моментов и поперечных сил в балках при сложном нагружении. | 4 |
|  |  | Подготовка к контрольной работе на построение эпюр моментов и поперечных сил в балках. | 6 |

1. **Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

*Формы организации самостоятельной работы студента:*

### *А. Работа над книгой:*

-проработка текста книги (с формулами);

-составление конспекта;

- разбор чертежей и схем без записи.

*Б. Проработка конспекта лекций.*

*В. Подготовка к лекциям и практическим занятиям.*

*Г. Выполнение домашнего задания*

*Д. Выполнение расчетно-графической работы.*

*Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студента*

В самостоятельной работе используются учебные материалы, указанные в разделе 8.

1. **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине** 
   1. *Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции  по ФГОС | Этапы формирования компетенций (разделы теоретического обучения)\* | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| ОК-1. | + | + | + | + |
| ОК- 10. |  | + | + | + |
| ПК-2. |  |  | + | + |
| ПК-5. |  |  |  | + |

* 1. *Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания*
     1. *Описание показателей и форм оценивания компетенций*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код компетенции по ФГОС | Показатели освоения  (Код показателя освоения) |  | Форма оценивания | | | | | Обеспеченность оценивания компетенции | | |
| Текущий контроль | | |  | Промежуточная аттестация | |
| Домашнее задание | | Контрольная работа | Расчетно-графическая работа | Зачет | экзамен |
| 1 | 2 | 3 | | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
| ОК-1 | 31 | + | | + | + | + | + | + | | |
| У1 | + | | + | + | + | + | + | | |
| Н1 |  | | + | + | + |  | + | | |
| ОК-10 | З2 | + | | + | + | + | + | + | | |
| У2 | + | | + | + | + | + | + | | |
| Н2 | + | | + | + | + | + | + | | |
| ПК-2 | З3 | + | | + | + | + | + | | + |
| У3 |  | | + | + | + | + | | + |
| Н3 |  | | + | + | + | + | | + |
| ПК-5 | У4 | + | |  |  |  | + | | + | |
| Н4 | + | |  |  |  | + | | + | |
| ИТОГО | | + | |  |  | + | + | + | | |

* + 1. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Экзамена/Дифференцированного зачета*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Код показателя оценива-ния | Оценка | | | |
| «2»  (неудовлетв.) | Пороговый уровень освоения | Углубленный уровень освоения | Продвинутый уровень освоения |
| «3»  (удовлетвор.) | «4»  (хорошо) | «5»  (отлично) |
| З1 | Обучающийся не знает значительной части программного материала в части формирования основных методов расчета и проектирования инженерных сооружений. Допускает существенные ошибки при решении задач. | Обучающийся имеет знания только основного материала в области расчета и проектирования инженерных сооружений, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Не уверенно ориентируется в материале. | Обучающийся твердо знает материал в области расчета и проектирования инженерных сооружений. Грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос. Уверенно ориентируется в материале. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал в области расчета и проектирования инженерных сооружений. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У1 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы,  не умеет применить теоретические знания при решении практических задач. | Обучающийся имеет знания только основного материала в области расчета и проектирования инженерных сооружений, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике при ответе на практические вопросы экзаменатора | Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач. | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний. Умеет анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении практических заданий. |
| Н1 | Обучающийся не показывает практических навыков в выполнении практических заданий, требуемых составом компетенций. Не может сформулировать основные цели и задачи научного исследования. | Обучающийся имеет знания только основного материала в области расчета и проектирования инженерных сооружений, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике, при ответе на практические вопросы экзаменатора. Имеет не достаточно твердые навыки при решении практических задач. | Обучающийся имеет прочные навыки исследовательской работы в области расчета и проектирования инженерных сооружений, для чего уверенно применяет теоретические знания. | Обучающийся не только имеет прочные навыки исследовательской работы в области формирования основных принципов области расчета и проектирования инженерных сооружений но свободно оперирует объемом необходимых знаний. |
| З2 | Обучающийся не знает значительной части программного материала в части новейших достижений в области проектных решений и их реализации, а также новых методов проектирования зданий и сооружений, допускает существенные ошибки, необходимые практические компетенции не сформированы. Не ориентируется в материале. | Обучающийся имеет знания только основного материала в части новейших достижений в области проектных решений и их реализации, а также новых методов расчета и проектирования зданий и сооружений, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике | Обучающийся твердо знает материал в части новейших достижений в области проектных решений и их реализации, а также новых методов расчета зданий и сооружений, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.  Уверенно ориентируется в материале. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал в области проектных решений и их реализации, а также новых методов расчета и проектирования сооружений, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение. |
| У2 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы,  не умеет применить теоретические знания при решении практических задач | Обучающийся имеет знания только основного материала в части новейших достижений в области проектных решений и их реализации, а также новых методов проектирования зданий и сооружений, С трудом осуществляет логическую связь теории с практикой, не усвоил деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике | Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач в части новейших достижений в области проектных решений и их реализации, а также новых методов архитектурно-конструктивного проектирования зданий и сооружений. Умеет логически последовательно увязывать теоретические знания с практикой. | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний в части новейших достижений в области проектных решений и их реализации, а также новых методов расчета и проектирования зданий и сооружений; все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; умеет анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий. |
| Н2 | Обучающийся не имеет практических навыков в части применения знаний новейших достижений в области проектных решений и их реализации, а также новых методов проектирования зданий и сооружений. Необходимые компетенции не сформированы, что не позволяет выполнить практические задания курса | Обучающийся испытывает затруднения в части применения навыков в практической работе в части новейших достижений в области проектных решений и их реализации, а также новых методов расчета и проектирования зданий и сооружений. Практические навыки сформированы, но позволяют выполнить практические задания курса на удовлетворительном уровне | Имеет твердые навыки выполнения практических задач курса, а также навыки исследовательской работы в части новейших достижений в области проектных решений и их реализации, а также новых методов расчета и проектирования зданий и сооружений. | Обучающийся не только имеет прочные навыки практической и исследовательской работы, но свободно оперирует объемом необходимых знаний при решении поставленной задачи. |
| З3 | Обучающийся не знает значительной части программного материала в области проектирования зданий и сооружений, допускает существенные ошибки, необходимые практические компетенции не сформированы. Не ориентируется в компьютерных методах анализа напряженно-деформированного состояния. | Обучающийся имеет знания только основного материала в области проектирования зданий и сооружений, но не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении компьютерных методах анализа напряженно-деформированного состояния | Обучающийся твердо знает материал в области социальных, функциональных, инженерно- технических и экономических аспектов проектирования зданий и сооружений, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач.  Уверенно ориентируется в материале. | Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал в области социальных, функциональных, инженерно- технических и экономических аспектов проектирования зданий и сооружений, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение |
| У3 | Обучающийся неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы,  не умеет применить теоретические знания при решении практических задач в области компьютерных методов анализа напряженно-деформированного состояния | Обучающийся имеет знания только основного материала в области проектирования зданий и сооружений, не усвоил его деталей, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике. Не умеет провести логическую связь теории с практикой. | Обучающийся имеет твердые навыки выполнения практических задач курса, а также навыки исследовательской работы в области инженерно- технических и экономических аспектов проектирования зданий и сооружений. | Обучающийся свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний в области инженерно- технических и экономических аспектов проектирования зданий и сооружений. Все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; умеет анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий. |
| Н3 | Обучающийся не имеет практических навыков в части применения знаний в компьютерных методах анализа напряженно-деформированного состояния Практические навыки не сформированы, что не позволяет выполнить практические задания курса | Обучающийся усвоил знания только основного материала, но испытывает затруднения в части применения навыков в практической работе в области инженерно- технических и экономических аспектов расчета и проектирования зданий и сооружений Практические навыки сформированы и позволяют выполнить практические задания курса на удовлетворительном уровне | Обучающийся твердо знает материал в области инженерно- технических и экономических аспектов расчета и проектирования зданий и сооружений. Имеет твердые навыки выполнения практических задач курса. | Обучающийся не только имеет прочные навыки исследовательской работы в области инженерно- технических и экономических аспектов расчета и проектирования зданий и сооружений, но свободно оперирует объемом необходимых знаний при решении поставленной задачи. |
| У4 | Обучающийся Не умее генерировать в процессе проектирования идеи и осуществлять реализацию творческих концепций. | Обучающийся испытывает затруднения в области генерации новых идей в процессе проектирования, но умеет реализовывать творческие концепции | Обучающийся умеет успешно генерировать в процессе проектирования идеи и осуществлять реализацию творческих концепций. | Обучающийся не только умеет генерировать в процессе проектирования идеи и осуществлять реализацию творческих концепций, но и самостоятельно воплощает творческие идеи как в практической деятельности. |
| Н4 | Обучающийся не умеет использовать современные инструментальные средства и технологии программирования | Обучающийся разбирается в в современных инструментальных средствах и технологиях программирования | Обучающийся умеет использовать современные инструментальные средства и технологии программирования | Обучающийся имеет твердые навыки в использовании современных инструментальных средств и технологий программирования |

* + 1. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Защиты курсовой работы/проекта Не предусмотрено учебным планом*
    2. *Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме Зачета*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Код показателя оценивания | Оценка | |
| Не зачтено | Зачтено |
| З1 | Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой | Знает материал, грамотно и по существу излагает его, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения |
| 32 | Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы | Теоретическое содержание раздела освоено, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены |
| З3 | Не владеет основными методами расчета и проектирования строительных конструкций.  Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы | Обучающийся усвоил программный материал, логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал из литературы, правильно обосновывает принятое решение |
| У3 | Большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы | Правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, умеет произвести приближенную оценку прочности конструкции. |
| Н4 | Не ориентируется в нормативной литературе, допускает существенные ошибки при выборе метода решения, путается в требованиях к безопасности в технических регламентах | Имеет навыки работы с нормативной литературой, свободно владеет методами расчета и проектирования инженерных сооружений; |

* 1. *Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*
     1. *Текущий контроль*

Текущий контроль представляет собой проверку выполнения письменных домашних заданий и расчетно-графической работы. В каждом семестре проводятся контрольные работы.

Тематика домашней работы №1 – расчетные задачи по статике «Определение опорных реакций в балках».

Варианты заданий предлагают различные опорные закрепления, различные виды нагрузки и ее распределения по длине балки.

Требуется определить опорные реакции. В одном варианте – две задачи.

Контрольная работа №1 - «Определение центра тяжести составной фигуры». Работа связана с расчетом геометрических характеристик сечений балки. Необходимо вычислить положение центра тяжести, всевозможные моменты инерции сечения, главные оси сечения. Варианты предлагаются для сечений различной конфигурации.

Контрольная работа №2 – «Построение эпюр моментов и поперечных сил в балках».

Для балок определенной длины, с заданными видами опорных закреплений и нагрузок требуется определить внутренние усилия и построить соответствующие эпюры.

Расчетно-графическая работа «Автоматизированный расчет плоской стержневой конструкции»

Работа представляет собой прочностной расчет стержневой или плоской конструкции (типа балка – стенка) с помощью программного комплекса .

Исходные данные и результаты расчета оформляются в виде пояснительной записки.

Результаты расчета формируются в числовом виде и в виде эпюр усилий с помощью компьютерной программы.

Работа принимается с оценкой «зачтено», если:

- в расчетной схеме правильно сформированы нагрузки, закрепления и геометрия конструкций

- в результатах выведены все необходимые характеристики напряженно-деформируемого состояния конструкции.

* + 1. *Промежуточная аттестация*

*Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыт* В пятом семестре в качестве промежуточной аттестации проводится зачет, в шестом семестре экзамен. На экзамен выносятся вопросы двух разделов. К экзамену допускаются студенты, успешно защитившие домашнее задание и написавшие контрольную работу.

*Вопросы к зачету*

* Моделирование нагрузки на конструкцию.
* Моделирование закрепления конструкции.
* Аналитическая модель конструкции.
* Условия равновесия произвольной пространственной системы сил.
* Уравнения равновесия твердого тела под действием произвольной плоской

системы сил.

* Уравнения равновесия твердого тела под действием плоской системы

параллельных сил.

* Центр параллельных сил. Координаты центра параллельных сил.
* Координаты центра тяжести однородного тела.
* Координаты центра тяжести составного сечения.
* Момент силы относительно точки и момент силы относительно оси.
* Дифференциальные уравнения движения системы.
* Принцип Даламбера.
* Принцип возможных перемещений.
* Общее уравнение динамики.
* Геометрические характеристики сечений стержня.
* Растяжение-сжатие стержней.
* Потенциальная энергия при растяжении-сжатии стержней.
* Диаграмма растяжения стали.
* Момент инерции прямоугольника.
* Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей.
* Вычисление моментов инерции сложных фигур.
* Определение опорных реакций в балках.

В пятом семестре промежуточная аттестация проводится в виде зачета. К зачету допускаются студенты, успешно написавшие контрольную работу и защитившие расчетно-графическую работу.

*Вопросы к экзамену*

* Моделирование одноосного напряженного состояния.
* Моделирование двуосного напряженного состояния.
* Моделирование объемного напряженного состояния.
* Определение напряжений при кручении стержня.
* Построение эпюр моментов в балках.
* Построение эпюр поперечных сил в балках.
* Дифференциальная зависимость между моментом, поперечной силой и
* нагрузкой.
* Нормальные напряжения при изгибе.
* Касательные напряжения при изгибе.
* Порядок формирования аналитической модели.
* Моделирование нагрузки.
* Моделирование закреплений конструкции.
* Анализ результатов расчета
* Дифференциальная зависимость между моментом, поперечной силой и
* нагрузкой.
* Нормальные напряжения при изгибе.
* Касательные напряжения при изгибе.
* Момент инерции круга и кольца.
* Определение удлинения ступенчатого стержня.
* Разработка аналитической модели расчета конструкции.
* Анализ результатов расчета компьютерной модели.
* Формы вывода результатов при автоматизированном расчете.
  1. *Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций*

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся. - Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре (структурному подразделению).

- Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

- Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

- Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

- При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.

- При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

- Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

- Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

1. **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

*основная литература:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N  п/п | Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы | Количество  экземпляров в библиотеке МГСУ | Число  обучающихся,  воспитанников, одновременно  изучающих  дисциплину  (модуль) |
| 1 | Модели расчета строительных конструкций | Антонов В.И. Теоретическая механика М:МГСУ,2011-131с. | 600 | 50 |
| 2 | Модели расчета строительных конструкций | Карпов, В.В. Математическое моделирование и расчет элементов строительных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Карпов В.В., Панин А.Н.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 176 c.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/19335 | Электронная  библиотека | 50 |
| 3 | Модели расчета строительных конструкций | Варданян Г.С. Сопротивление материалов с основами строительной механики. М.: Инфра-2011г. 487с. | 224 | 50 |

*Дополнительная литература:*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| N  п/п | Наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы | Количество  экземпляров в библиотеке МГСУ | Число  обучающихся,  воспитанников, одновременно  изучающих  дисциплину  (модуль) |
| 1 | Модели расчета строительных конструкций | Смирнов В.А., Городецкий А.С. Строительная механика; под редакцией Смирнова В.А., 2014.-433с. | 30 | 50 |
| 2 | Модели расчета строительных конструкций | Ступшин Л.Ю., Трушин С.И. Строительная механика плоских стержневых систем; под редакцией Трушина С.И.:ИНФРА-М.,2014.-272с | 30 | 50 |
| 3 | Модели расчета строительных конструкций | Андреев В.И. Механика неоднородных тел: учебное пособие для бакалавров и магистратуры 2015.-255с. | 20 | 50 |

*.*

1. **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
| «Российское образование» - федеральный портал | http://www.edu.ru/index.php |
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Федеральная университетская компьютерная сеть России | http://www.runnet.ru/ |
| Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" | http://window.edu.ru/ |
| Научно-технический журнал по строительству и архитектуре «Вестник МГСУ» | http://www.vestnikmgsu.ru/ |
| Научно-техническая библиотека МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |
| раздел «Кафедры» на официальном сайте МГСУ | http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/ |

1. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

|  |
| --- |
| Организация деятельности обучающегося |
| 1. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 2. Ознакомление с терминами, понятиями с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 3. Определение вопросов, терминов, материала, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. 4. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др. 5. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий и др. 6. Просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. |
| 1. Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. 2. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам. 3. Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу, изложение основных аспектов проблемы. 4. Изучение научной, учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала для написания курсового проекта; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме. Конкретные требования по выполнению и оформлению курсового проекта находятся в методических материалах по дисциплине. 5. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др. 6. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |

1. **Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**
   1. *Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема | Информационные технологии | Степень обеспеченности (%) |
| 1 | Модели расчета строительных конструкций | Построение эпюр моментов и  Поперечных сил | Работа с сайтом http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/ |  |
| 2 | Компьютерные модели расчета строительных конструкций | Расчет конструкций при помощи программных комплексов | Работа с сайтом <http://www.mgsu.ru/universityabout/Struktura/Kafedri/>,  Работа с программным комплексом «Лира» |  |

* 1. *Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса*

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование раздела дисциплины (модуля) | Тема | Наименование программного обеспечения | Тип лицензии |
| 1 | Компьютерные модели расчета строительных конструкций | Методы компьютерного расчета | Программный комплекс Лира | Учебная бесплатная |
| 2 |  |  |  |  |

* 1. *Перечень информационных справочных систем*

Информационно-библиотечные системы

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование ИБС | Электронный адрес ресурса |
| Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/defaultx.asp? |
| Электронная библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Научно-техническая библиотека МГСУ | http://www.mgsu.ru/resources/Biblioteka/ |

1. **Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине:**

Учебные занятия по дисциплине «Модели расчета строительных конструкций» проводятся в следующих оборудованных учебных кабинетах, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N п/п | Вид учебного занятия | Наименование оборудования | № и наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Лекция | Стационарные / мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования | Аудитории / аудитория для проведения занятий лекционного типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда |
| 2 | Практические занятия | Мобильные (переносные) наборы демонстрационного оборудования | Аудитории / аудитория для проведения занятий семинарского типа в соответствии с перечнем аудиторного фонда |

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования с учетом рекомендаций и примерной основной профессиональной образовательной программой высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Системотехника и автоматизация проектирования и управления в строительстве».