

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Кузнецова Эмилия Васильевна  
Должность: Исполнительный директор  
Дата подписания: 24.11.2025 23:57:51  
Уникальный программный ключ:  
01e176f1d70ae109e92d86b7d8f33ec82fbb87d6

**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ БИЗНЕСА И УПРАВЛЕНИЯ»**

Рассмотрено и одобрено на заседании Учебно-  
Методического совета  
Протокол № 25/6 от 21 апреля 2025 г.



**УТВЕРЖЕНО**

Проректор по учебной работе

Ю.И. Паничкин

Личная подпись

инициалы, фамилия

«21» апреля 2025 года

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**Автоматизация расчетов строительных конструкций, зданий и сооружений**

(наименование дисциплины (модуля))

Направление подготовки (специальность): 08.03.01 Строительство  
(код, наименование без кавычек)

ОПОП: Промышленное и гражданское строительство  
(наименование)

Форма освоения ОПОП: очная, очно-заочная, заочная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Общая трудоемкость: 5 (з.е.)

Всего учебных часов: 180 (ак. час.)

Рязань 2025 г.

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины	Подготовка студентов к профессиональной деятельности в области проектирования в условиях современных информационных технологий, изучить основы автоматизированного проектирования и приобрести практические навыки в использовании промышленных пакетов расчета строительных конструкций и сооружений.
Задачи дисциплины	<p>Дать студентам для будущей практической деятельности на производстве, в проектных, научно-исследовательских организациях объем знаний о промышленных пакетах прикладных программ и вычислительных комплексах.</p> <p>Обучить правилам формирования исходной информации и чтении результатов машинного счета, методов решения задач.</p> <p>Научить видам расчетных и конструктивных схем, использованию стандартных пакетов при решении нестандартных задач.</p> <p>Научить студентов применять полученные знания при решении практических задач проектирования, выполнении расчетов с применением стандартных пакетов прикладных программ, проведение исследований с помощью многовариантного проектирования.</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок 1 «Дисциплины (модули)»	
Дисциплины и практики, знания и умения по которым необходимы как "входные" при изучении данной дисциплины	<p>Автоматизация архитектурно-строительного проектирования</p> <p>Железобетонные и каменные конструкции</p> <p>Конструкции из дерева и пластмасс</p> <p>Металлические конструкции</p> <p>Теоретическая механика</p>
Дисциплины, практики, ГИА, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	Государственная итоговая аттестация

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.**  
**Степень сформированности компетенций**

Индикатор	Название	Планируемые результаты обучения	ФОС
ПК4 Способность проводить расчетное обоснование и конструирование строительных конструкций зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения			
ПК-4.1	Выбор исходной информации и нормативно- технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Студент должен знать принципы выбора исходной информации и нормативно- технических документов для выполнения расчётного обоснования проектных решений строительной конструкции, здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения с использованием системы автоматизации расчетов строительных конструкций, зданий и сооружений	Тест

ПК-4.2	Выбор нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Студент должен знать: критерии выбора нормативно-технических документов, устанавливающих требования к расчётному обоснованию проектного решения строительной конструкции, здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения с использованием системы автоматизации расчетов строительных конструкций, зданий и сооружений	Практическое задание
ПК-4.3	Сбор нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения	Студент обладает навыком: сбора нагрузок и воздействий на здание (сооружение) промышленного и гражданского назначения в области строительства с использованием системы автоматизации расчетов строительных конструкций, зданий и сооружений	Практическое задание
ПК-4.4	Выбор методики расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Студент должен уметь: выбирать методику автоматизации расчётного обоснования проектного решения конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в рамках профессиональной деятельности с использованием системы автоматизации расчетов строительных конструкций, зданий и сооружений	Практическое задание
ПК-4.5	Выбор параметров расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Студент должен уметь: выбирать параметры расчетной схемы здания (сооружения), строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения в рамках профессиональной деятельности с использованием системы автоматизации расчетов строительных конструкций, зданий и сооружений	Практическое задание
ПК-4.6	Выполнение расчетов строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний	Студент обладает навыком: выполнения автоматизированного расчета строительной конструкции, здания (сооружения), основания по первой, второй группам предельных состояний в рамках профессиональной деятельности с использованием системы автоматизации расчетов строительных конструкций, зданий и сооружений	Расчетное задание

ПК-4.7	Конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию	Студент должен знать: конструирование и графическое оформление проектной документации на строительную конструкцию в рамках профессиональной деятельности с использованием системы автоматизации расчетов строительных конструкций, зданий и сооружений	Практическое задание
ПК-4.8	Представление и защита результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Студент обладает навыком: представления и защиты результатов работ по расчетному обоснованию и конструированию строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения, в рамках профессиональной деятельности с использованием системы автоматизации расчетов строительных конструкций, зданий и сооружений	Расчетное задание

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Тематический план дисциплины

№	Название темы	Содержание	Литература	Индикаторы
1.	Общие сведения о расчете конструкций с применением ПК.	Введение. Цели и задачи курса. Методы расчетов строительных конструкций. Общие сведения. Программное обеспечение. Техническое обеспечение. Математическое обеспечение. Информационное обеспечение. Виды используемых режимов.	8.1.1, 8.2.1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8
2.	Общие сведения о ВК “Лира”.	Структура и содержание ВК “Лира”. Библиотека диаграмм деформирования материалов ВК «Лира». Алгоритмы реализации и техническое обеспечение. Основные принципы и правила составления расчетных схем. Условные обозначения.	8.1.1, 8.2.1	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8
3.	Документы, описывающие расчетную схему.	Виды документов и их назначение. Документ 1. “Элементы”. Документ 2. “Шарниры”. Документ 5. “Связи”.	8.1.2, 8.2.2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8

4.	Документы, описывающие геометрические характеристики.	Документ 4. “Координаты”. Документ 3. “Жесткостные характеристики”. Особенности заполнения документов.	8.2.3, 8.1.3	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8
5.	Сервисные возможности и чтение результатов счета.	Сокращение объема информации. Специальная система координат. Автоматизация разбиения областей на конечные элементы. Корректировочные документы. Правила чтения результатов счета.	8.1.4, 8.2.4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8
6.	Проектирование промышленных и гражданских зданий.	Конструктивные схемы зданий сооружений. Расчетные схемы зданий и сооружений.	8.1.4, 8.2.4	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8
7.	Проектирование промышленных и гражданских зданий.	Особенности проектирования промышленных зданий. Особенности проектирования гражданских зданий. Особенности проектирования сооружений.	8.2.5, 8.2.6, 8.1.2	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8
8.	Проектирование нелинейных систем и процессов.	Проектирование геометрически нелинейных систем. Проектирование физически нелинейных систем. Проектирование процессов изменяющихся во времени.	8.1.5, 8.2.7	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8
9.	Учет совместной работы конструкций зданий с грунтом основания.	Формы представления результатов расчетов. Правила знаков усилий и напряжений, привязка к местной и глобальной системе координат. Эпюры и изополя напряжений. Графический контейнер. Чертежи железобетонных конструкций, спецификации арматуры. Автоматизированное проектирование сечений железобетонных элементов и металлических конструкций.	8.1.5, 8.2.7	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8

10.	Особенности автоматизированных расчётов элементов железобетонных, металлических и каменных конструкций.	Принципы использования стандартных прикладных программ на основе метода конечных элементов для формирования моделей и расчетов конструкций. Современные технологии автоматизации проектирования. Информационная модель объекта (BIM). Основы BIM-технологий.	8.1.6, 8.2.8	ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3 ПК-4.4 ПК-4.5 ПК-4.6 ПК-4.7 ПК-4.8
-----	---	---	-----------------	--

### Распределение бюджета времени по видам занятий с учетом формы обучения

#### Форма обучения: очная, 7 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	6	2	0	4	6
2.	6	2	0	4	8
3.	6	2	0	4	8
4.	8	2	0	6	6
5.	6	2	0	4	6
Промежуточная аттестация					
	2	0	0	0	4
Консультации					
	0	0	0	0	0
Итого	34	10	0	22	38

#### Форма обучения: очная, 8 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
6.	6	2	0	4	4
7.	8	4	0	4	6
8.	6	2	0	4	6
9.	10	4	0	6	8
10.	10	4	0	6	8
Промежуточная аттестация					
	4	0	0	0	32
Консультации					
	0	0	0	0	0
Итого	44	16	0	24	64

#### Форма обучения: очно-заочная, 9 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	4	2	0	2	10
2.	4	2	0	2	10
3.	4	2	0	2	10

4.	4	2	0	2	10
5.	4	2	0	2	8
6.	4	2	0	2	8
7.	4	2	0	2	8
8.	8	4	0	4	8
9.	8	4	0	4	10
10.	8	4	0	4	10
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	56	26	0	26	124

### Форма обучения: заочная, 9 семестр

№	Контактная работа	Аудиторные учебные занятия			Самостоятельная работа
		занятия лекционного типа	лабораторные работы	практические занятия	
1.	1.5	0.5	0	1	12
2.	1.5	0.5	0	1	12
3.	1.5	0.5	0	1	12
4.	1.5	0.5	0	1	12
5.	3	1	0	2	12
6.	3	1	0	2	12
7.	3	1	0	2	12
8.	3	1	0	2	12
9.	3	1	0	2	12
10.	3	1	0	2	12
	Промежуточная аттестация				
	4	0	0	0	32
	Консультации				
	0	0	0	0	0
Итого	28	8	0	16	152

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В процессе освоения дисциплины обучающемуся необходимо посетить все виды занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины и выполнить контрольные задания, предлагаемые преподавателем для успешного освоения дисциплины. Также следует изучить рабочую программу дисциплины, в которой определены цели и задачи дисциплины, компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения. Рассмотреть содержание тем дисциплины; взаимосвязь тем лекций и практических занятий; бюджет времени по видам занятий; оценочные средства для текущей и промежуточной аттестации; критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины. Ознакомиться с методическими материалами, программно-информационным и материально техническим обеспечением дисциплины.

### Работа на лекции

Лекционные занятия включают изложение, обсуждение и разъяснение основных направлений и вопросов изучаемой дисциплины, знание которых необходимо в ходе реализации всех остальных

видов занятий и в самостоятельной работе обучающегося. На лекциях обучающиеся получают самые необходимые знания по изучаемой проблеме. Непременным условием для глубокого и прочного усвоения учебного материала является умение обучающихся сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения. Внимательное слушание лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно запись осуществлять на одной странице, а следующую оставлять для проработки учебного материала самостоятельно в домашних условиях. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор.

### Практические занятия

Подготовку к практическому занятию следует начинать с ознакомления с лекционным материалом, с изучения плана практических занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. Владение понятийным аппаратом изучаемого курса является необходимым, поэтому готовясь к практическим занятиям, обучающемуся следует активно пользоваться справочной литературой: энциклопедиями, словарями и др. В ходе проведения практических занятий, материал, излагаемый на лекциях, закрепляется, расширяется и дополняется при подготовке сообщений, рефератов, выполнении тестовых работ. Степень освоения каждой темы определяется преподавателем в ходе обсуждения ответов обучающийся.

### Самостоятельная работа

Обучающийся в процессе обучения должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Самостоятельная работа обучающийся играет важную роль в воспитании сознательного отношения самих обучающихся к овладению теоретическими и практическими знаниями, привитии им привычки к направленному интеллектуальному труду. Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. Изучение литературы следует начинать с освоения соответствующих разделов дисциплины в учебниках, затем ознакомиться с монографиями или статьями по той тематике, которую изучает обучающийся, и после этого – с брошюрами и статьями, содержащими материал, дающий углубленное представление о тех или иных аспектах рассматриваемой проблемы. Для расширения знаний по дисциплине обучающемуся необходимо использовать Интернет-ресурсы и специализированные базы данных: проводить поиск в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

### Подготовка к сессии

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии обучающемуся следует так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все практические работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

## **6. Фонды оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и самоконтроля по итогам освоения дисциплины**

Технология оценивания компетенций фондами оценочных средств:

- формирование критериев оценивания компетенций;
- ознакомление обучающихся в ЭИОС с критериями оценивания конкретных типов оценочных средств;
- оценивание компетенций студентов с помощью оценочных средств;
- публикация результатов освоения ОПОП в личном кабинете в ЭИОС обучающегося;



## Тест для формирования «ПК-4.1»

Вопрос №1 .

конструктивная схема с поперечными несущими стенами относится к

*Варианты ответов:*

1. бескаркасной системе
2. системе с неполным каркасом
3. блочно-стеновой системе

Вопрос №2 .

Процесс проектирования это

*Варианты ответов:*

1. расчет конструкций
2. адекватное представление проекта возведения объекта во всех условиях
3. разработка идеи здания и сооружения

Вопрос №3 .

Технология автоматизированного проектирования конкретизируется в зависимости от

*Варианты ответов:*

1. вида формируемого проектного документа и характера решаемой задачи
2. стадии проектирования
3. многовариантна

Вопрос №4 .

автоматизация проектирования зданий включает

*Варианты ответов:*

1. информационные системы
2. виртуальные модели данных
3. ассоциативные программы

Вопрос №5 .

расчетная схема это

*Варианты ответов:*

1. совокупность взаимосвязанных конструкций обеспечивающих прочность жесткость и устойчивость здания
2. систем расположения несущих конструкций относительно осей и плоскостей здания
3. условная схема конструкции по отношению к методам расчета

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	от 0% до 30% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Удовлетворительно	от 31% до 50% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Хорошо	от 51% до 80% правильных ответов из общего числа тестовых заданий
Отлично	от 81% до 100% правильных ответов из общего числа тестовых заданий

### Практическое задание для формирования «ПК-4.2»

Определить несущую способность растянутого элемента, выполненного из двутавра.

Сечение элемента ослаблено отверстием в стенке диаметром  $D$ .

Коэффициент условий работы  $\gamma_c = 0,9$ . коэффициент надёжности по назначению  $\gamma_n = 0,95$ . Данные для расчёта принять по таблице

Номер варианта	Марка стали	Номер двутавра	Диаметр отверстия D, мм
1	18 кп	10	20
2	18 пс	12	22
3	18 сп	14	24
4	18Гпс	16	26
5	ВСт3кп2-1	18	20
6	ВСт3кп2-1	20	30
7	ВСт3пс6-2	22	33
8	ВСт3кп2	24	40
9	18 кп	27	35
10	18 пс	30	36
11	18 сп	33	44
12	18Гпс	36	60
13	ВСт3кп2-1	40	55
14	ВСт3пс6-1	45	56
15	ВСт3пс6-2	50	25
16	ВСт3кп2	55	36
17	18 кп	60	50
18	18 пс	10	16
19	18 сп	12	18
20	18Гпс	14	20

Расчеты можно выполнить с помощью ЭВМ.

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

### Практическое задание для формирования «ПК-4.3»

Определить требуемый диаметр  $d$  подвески, изготовленной из прокатной стали марки 09Г2С круглого сечения. Коэффициент условий работы  $\gamma_c=0,9$ , коэффициент надёжности по назначению  $\gamma_n=0,95$ , расчётное растягивающее усилие  $N$  принять по таблице

Номер варианта	N, кН	Номер варианта	N, кН
1	50	17	210
2	60	18	220
3	70	19	230
4	80	20	240
5	90	21	250
6	100	22	260
7	110	23	270
8	120	24	280
9	130	25	290
10	140	26	300
11	150	27	310
12	160	28	320
13	170	29	330
14	180	30	340
15	190	31	350
16	200	32	360

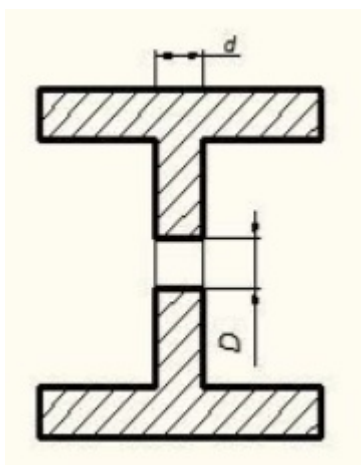
Расчеты можно выполнить с помощью ЭВМ.

#### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

#### Практическое задание для формирования «ПК-4.4»

Проверить прочность растянутого элемента связи, выполненного из двутавра №20, материал сталь ВСт3кп2. Сечение ослаблено отверстием в стенке диаметром  $D=40$  мм. Расчётные растягивающие усилие  $N=640$ кН. Принять  $\dot{\gamma}_c=0,9$ ;  $\dot{\gamma}_c=0,95$ .



### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

### Практическое задание для формирования «ПК-4.5»

Определить несущую способность сжатого элемента связи, выполненного из прокатного швеллера из металла марки ВСт3пс6. Сечение элемента ослаблено отверстием диаметром  $D$ . Расчётная длина стержня  $l_{efx} = l_{efy} = 3000\text{мм}$ . Коэффициент условий работы  $\gamma_c = 0,9$ ;  $\gamma_n = 0,95$ . Данные для расчёта принять по таблице.

№ варианта	№ швеллера	$D$ , см	№ варианта	№ швеллера	$D$ , см
1	12	4	17	14	3
2	12	6	18	14	5
3	14	6	19	16	5
4	14	8	20	16	8
5	16	6	21	18	7
6	16	8	22	18	5

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

### Расчетное задание для формирования «ПК-4.6»

#### Задача 1

Проверить несущую способность (прочность) заданного таврового сечения изгибаемого железобетонного элемента с одиночной арматурой. Исходные данные приведены в таблице.

Таблица

Исходные данные к задаче

№ варианта	M, кН·м	Геометрические параметры сечения, мм				Бетон тяжелый класса	Арматура	
		$b$	$h$	$b'_f$	$h'_f$		сечение	класс
1	140	250	500	600	60	B25	4Ø16	A500
2	215	250	500	450	80	B15	4Ø25	A300
3	150	220	550	900	80	B15	4Ø18	A400
4	105	200	400	300	80	B15	4Ø22	A400
5	492	350	700	600	100	B15	6Ø22	A400
6	463	400	800	700	100	B20	6Ø20	A400
7	385	220	450	2000	80	B20	4Ø28	A400
8	130	250	500	700	100	B25	4Ø20	A300
9	185	200	500	400	70	B20	4Ø25	A400
10	660	300	700	550	120	B20	6Ø25	A400

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

### Практическое задание для формирования «ПК-4.7»

#### Практическое задание 5

Цель: создать и настроить электронный документ в графической среде AutoCAD.

Задачи:

1. Изучение интерфейса графической среды AutoCAD.
2. Освоение основных приемов работы в графической среде AutoCAD.
3. Приобретение навыков работы с основными командами и панелями инструментов.

Задание: создать электронный документ в графической среде AutoCAD. Выполнить настройку электронного документа и обеспечить его информационную безопасность.

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Работа выполнена не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов
Удовлетворительно	Работа выполнена не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Работа выполнена в полном объеме без ошибок с соблюдением необходимой последовательности действий

### Расчетное задание для формирования «ПК-4.8»

#### Задача 2

Определить продольную арматуру (количество и диаметр стержней) железобетонной колонны и проверить ее несущую способность, используя приближенный способ расчета в форме центрального сжатия. Исходные данные приведены в таблице.

Таблица Исходные данные для задачи

№ варианта	Геом. длина колон $l, \text{м}$	Коеф. приведения длины $\mu$	Размеры сечения, мм		Расчетные усилия			Бетон тяжелый класса	Арматура класса
			$b$	$h$	От всех нагрузок		Коефф. доли пост. и длител. нагр. $k_N=k_M$		
					$N_v$ кН	$M_v$ кН·м			
1	6,0	1,2	450	450	2500	0	0,85	B25	A400
2	5,6	1,0	350	350	1300	12	0,70	B20	A300
3	7,5	0,8	500	500	3000	26	0,95	B25	A400
4	7,0	0,8	400	400	1700	15	0,75	B15	A400
5	4,0	1,2	550	550	3100	24	1,00	B20	A300
6	3,8	1,5	300	300	1300	0	1,00	B20	A300
7	6,0	1,5	600	600	6100	47	0,80	B30	A500
8	5,0	0,7	350	350	2600	16	1,00	B35	A400
9	4,0	1,2	400	400	2000	19	0,90	B20	A300
10	9,0	0,8	500	500	5200	31	1,00	B35	A500

### Критерии оценки выполнения задания

Оценка	Критерии оценивания
Неудовлетворительно	Задание выполнено не полностью и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

Удовлетворительно	Задание выполнено не полностью, но не менее 50% объема, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя
Отлично	Задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий, но допущена одна ошибка или не более двух недочетов и обучающийся может их исправить самостоятельно или с небольшой помощью преподавателя

### **Вопросы для проведения промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

#### *Тема 1. Общие сведения о расчете конструкций с применением ПК.*

1. Методы расчетов строительных конструкций. Общие сведения.
2. Программное, техническое обеспечение.
3. Математическое обеспечение. Информационное обеспечение.
4. Виды используемых режимов.

#### *Тема 2. Общие сведения о ВК “Лира”.*

5. Работа с ВК “Лира”.
6. Алгоритмы реализации и техническое обеспечение.
7. Основные принципы и правила составления расчетных схем.
8. Условные обозначения.

#### *Тема 3. Документы, описывающие расчетную схему.*

9. Документ 1. “Элементы”.
10. Документ 2. “Шарниры”.
11. Документ 5. “Связи”.

#### *Тема 4. Документы, описывающие геометрические характеристики.*

12. Документ 4. “Координаты”.
13. Документ 3. “Жесткостные характеристики”.
14. Особенности заполнения документов.

#### *Тема 5. Сервисные возможности и чтение результатов счета.*

15. Сокращение объема информации.
16. Специальная система координат.
17. Автоматизация разбиения областей на конечные элементы.
18. Корректировочные документы.
19. Правила чтения результатов счета.

#### *Тема 6. Проектирование промышленных и гражданских зданий.*

20. Конструктивные схемы зданий сооружений.
21. Расчетные схемы зданий и сооружений.

#### *Тема 7. Проектирование промышленных и гражданских зданий.*

22. Особенности проектирования промышленных зданий.
23. Особенности проектирования гражданских зданий.
24. Особенности проектирования сооружений.

#### *Тема 8. Проектирование нелинейных систем и процессов.*

25. Проектирование геометрически нелинейных систем.
26. Проектирование физически нелинейных систем.
27. Проектирование процессов изменяющихся во времени.

*Тема 9. Учет совместной работы конструкций зданий с грунтом основания.*

28. Результаты и формы представления расчетов.
29. Правила знаков усилий и напряжений, привязка к местной и глобальной системе координат.
30. Эпюры и изополя напряжений.
31. Графический контейнер.
32. Чертежи железобетонных конструкций, спецификации арматуры.
33. Автоматизированное проектирование сечений железобетонных элементов и металлических конструкций.

*Тема 10. Особенности автоматизированных расчётов элементов железобетонных, металлических и каменных конструкций.*

34. Принципы использования стандартных прикладных программ на основе метода конечных элементов для формирования моделей и расчетов конструкций.
35. Современные технологии автоматизации проектирования.
36. Информационная модель объекта (BIM).
37. Основы BIM-технологий.

**Уровни и критерии итоговой оценки результатов освоения дисциплины**

	Критерии оценивания	Итоговая оценка
Уровень 1. Недостаточный	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на задаваемые вопросы, невыполнение практических заданий	Неудовлетворительно/Незачтено
Уровень 2. Базовый	Знание только основного материала, допустимы неточности в ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Удовлетворительно/зачтено
Уровень 3. Повышенный	Твердые знания программного материала, допустимы несущественные неточности при ответе на вопросы, нарушение логической последовательности в изложении программного материала, затруднения при решении практических задач	Хорошо/зачтено
Уровень 4. Продвинутый	Глубокое освоение программного материала, логически стройное его изложение, умение связать теорию с возможностью ее применения на практике, свободное решение задач и обоснование принятого решения	Отлично/зачтено

**7. Ресурсное обеспечение дисциплины**

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Microsoft Windows (лицензионное программное обеспечение)</li><li>2. Microsoft Office (лицензионное программное обеспечение)</li><li>3. Google Chrome (свободно-распространяемое программное обеспечение)</li><li>4. Браузер Спутник (свободно-распространяемое программное обеспечение отечественного производства)</li><li>5. Kaspersky Endpoint Security (лицензионное программное обеспечение)</li><li>6. «Антиплагиат.ВУЗ» (лицензионное программное обеспечение)</li></ol>
---	--



Современные профессиональные базы данных	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Консультант+ (лицензионное программное обеспечение отечественного производства)</li> <li>2. <a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> (ресурсы открытого доступа)</li> </ol>
Информационные справочные системы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (ресурсы открытого доступа)</li> <li>2. <a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a> - Российская Государственная Библиотека (ресурсы открытого доступа)</li> <li>3. <a href="https://link.springer.com">https://link.springer.com</a> - Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink (ресурсы открытого доступа)</li> <li>4. <a href="https://zbmath.org">https://zbmath.org</a> - Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH (ресурсы открытого доступа)</li> </ol>
Интернет-ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a> - Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"</li> <li>2. <a href="https://openedu.ru">https://openedu.ru</a> - «Национальная платформа открытого образования» (ресурсы открытого доступа)</li> </ol>
Материально-техническое обеспечение	<p>Учебные аудитории для проведения:</p> <p>занятий лекционного типа, обеспеченные наборами демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.</p>

## 8. Учебно-методические материалы

№	Автор	Название	Издательство	Год издания	Вид издания	Кол-во в библиотеке	Адрес электронного ресурса	Вид доступа
1	2	3	4	5	6	7	8	9
8.1 Основная литература								
8.1.1	Мокрова Н.В. Суркова Л.Е.	Численные методы в инженерных расчетах	Ай Пи Эр Медиа	2018	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/71739.html">http://www.iprbookshop.ru/71739.html</a>	по логину и паролю
8.1.2	Жигалова Е.Ф.	Автоматизация конструкторского и технологического проектирования	Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники	2016	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/72067.html">http://www.iprbookshop.ru/72067.html</a>	по логину и паролю
8.1.3	Иванов В.П. Лемин А.Ю.	Математическая статистика в инженерных задачах	Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ	2016	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/62622.html">http://www.iprbookshop.ru/62622.html</a>	по логину и паролю
8.1.4	Берестова С.А. Денисов Ю.В	Принцип Даламбера. Инженерные задачи	Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2016	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/65969.html">http://www.iprbookshop.ru/65969.html</a>	по логину и паролю
8.1.5	Варламова Т.В.	Проектирование элементов железобетонных конструкций	Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ	2017	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/76504.html">http://www.iprbookshop.ru/76504.html</a>	по логину и паролю

8.1.6	Руднев И.В. Соболев М.М.	Проектирование и расчет пространственных каркасов зданий и сооружений в современных системах автоматизированного проектирования	Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ	2016	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69934.html">http://www.iprbookshop.ru/69934.html</a>	по логину и паролю
8.2 Дополнительная литература								
8.2.1	Лебедеенко Л.Ф.	Использование пакета Scilab для инженерных расчетов	Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики	2018	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/90587.html">http://www.iprbookshop.ru/90587.html</a>	по логину и паролю
8.2.2	Кокорев И.А.	Задачи и примеры расчетов по деталям машин	Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2016	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/90490.html">http://www.iprbookshop.ru/90490.html</a>	по логину и паролю
8.2.3	сост. Суслова Л.В.	Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве	Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ	2016	учебно-методическое пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/60820.html">http://www.iprbookshop.ru/60820.html</a>	по логину и паролю
8.2.4	Кравченко Ю.А. Кулиев Э.В. Марков В.В.	Информационные и программные технологии. Ч.1. Информационные технологии	Издательство Южного федерального университета	2017	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/87417.html">http://www.iprbookshop.ru/87417.html</a>	по логину и паролю
8.2.5	Андреев М.В. Рубан Н.Ю. Суворов А.А. Гусев А.С. Боровиков Ю.С. Уфа Р.А.	Цифровой моделирующий комплекс реального времени электроэнергетических систем «Real-time digital simulator (RTDS)»	Томский политехнический университет	2016	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/83992.html">http://www.iprbookshop.ru/83992.html</a>	по логину и паролю
8.2.6	Сальников В.Б. Беляков В.А.	Теплотехнические расчеты строительных конструкций с применением программного комплекса COMSOL Multiphysics	Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ	2016	учебно-методическое пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/68301.html">http://www.iprbookshop.ru/68301.html</a>	по логину и паролю
8.2.7	сост. Ганджунцев М.И. Петраков А.А.	Смешанный метод и комбинированный способ расчета стержневых систем	Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ	2017	учебно-методическое пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/64537.html">http://www.iprbookshop.ru/64537.html</a>	по логину и паролю
8.2.8	Лампси Б.Б. Юдников С.Г. Трянина Н.Ю. Юлина А.А. Лампси Б.Б. Хазов П.А.	Сборник задач и упражнений по динамике стержневых систем	Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ	2016	учебное пособие	-	<a href="http://www.iprbookshop.ru/80834.html">http://www.iprbookshop.ru/80834.html</a>	по логину и паролю

## 9. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья

В МГТУ - МАСИ созданы специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Для перемещения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в МГТУ - МАСИ созданы специальные условия для беспрепятственного доступа в учебные помещения и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

При получении образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья при

необходимости предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература. Также имеется возможность предоставления услуг ассистента, оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья необходимую техническую помощь, в том числе услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Получение доступного и качественного высшего образования лицами с ограниченными возможностями здоровья обеспечено путем создания в университете комплекса необходимых условий обучения для данной категории обучающихся. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, размещена на сайте университета (<https://masi.ru/sveden/ovz/>).

Для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата обеспечиваются и совершенствуются материально-технические условия беспрепятственного доступа в учебные помещения, столовую, туалетные, другие помещения, условия их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и др.).

Для адаптации к восприятию обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушенным слухом справочного, учебного материала, предусмотренного образовательной программой по выбранным направлениям подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы, оповещающие о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагог смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих инвалидов и лиц с ОВЗ проводится за счет:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию инвалидами и лицами с ОВЗ с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой МГТУ - МАСИ по выбранной специальности, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- в начале учебного года обучающихся несколько раз проводят по зданию МГТУ - МАСИ для запоминания месторасположения кабинетов, помещений, которыми они будут пользоваться;
- педагог, его собеседники, присутствующие представляются обучающимся, каждый раз называется тот, к кому педагог обращается;
- действия, жесты, перемещения педагога коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснения на диктофон (по желанию обучающегося).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ определяется преподавателем в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ с учетом его индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа. Обучающиеся с ОВЗ могут обучаться по индивидуальному учебному плану в установленные сроки с учетом особенностей и образовательных потребностей конкретного обучающегося. Индивидуальный график обучения предусматривает различные варианты проведения занятий в университете как в академической группе, так и индивидуально.