

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Кафедра строительства зданий и сооружений

**УТВЕРЖДАЮ**  
и. о. декана факультета землеустрой-  
ства и с.х. строительства  
Кадушкин Ю.В.  
«16» апреля 2019 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Металлические конструкции»

основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра  
08.03.01 Строительство

Тип образовательной программы  
прикладной бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы  
Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения:  
очная

Санкт-Петербург  
2019

Авторы:

ст. преподаватель  
(должность)

  
(подпись)

Чугунов А.С.  
(Фамилия И.О.)

доцент  
(должность)

  
(подпись)

Илюнин В.А.  
(Фамилия И.О.)

Рассмотрена на заседании кафедры строительства зданий и сооружений от 16 апреля 2019 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой

  
(подпись)

Кадушкин Ю.В.  
(Фамилия И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Зав. библиотекой

  
(подпись)

Позубенко Н.А.

Начальник отдела технической поддержки  
Центра информационных технологий

  
(подпись)

Чижиков А.С.

## СОДЕРЖАНИЕ

	с.
1 Цели освоения дисциплины.....	4
2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы .....	6
4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	11
5 Содержание дисциплины, структурируемое по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	12
6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	15
7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	15
8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	15
9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	16
10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	16
11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	17
12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	17

## ***1 Цели освоения дисциплины***

Цели освоения дисциплины «Металлические конструкции» заключаются в развитии компетенций у обучающегося, направленных на проектирование (расчет и конструирование) строительных конструкций, выполненных из стали и алюминиевых сплавов.

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

Дисциплина «Металлические конструкции» участвует в формировании следующих компетенций:

1) знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);

2) владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования (ПК-2);

3) способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3);

4) способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4);

5) знанием научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности (ПК-13);

б) владением методами и средствами физического и математического (компьютерного) моделирования в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований, владение методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-14);

7) способностью составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок (ПК-15).

В результате освоения компетенции (ПК-1) обучающийся должен:  
знать: нормативную базу в области инженерных изысканий;

уметь: использовать нормативную базу для решения технических задач;

владеть: принципами проектирования зданий, сооружений.

В результате освоения компетенции (ПК-2) обучающийся должен:

знать: методы проведения инженерных изысканий, технологию проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием;

уметь: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, и системы автоматизированного проектирования для расчета и конструирования строительных конструкций;

владеть: методами проведения и технологией проектирования конструкций с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования.

В результате освоения компетенции (ПК-3) обучающийся должен:

знать: методы технико-экономического обоснования проектных решений;

уметь: оформлять законченные проектно-конструкторские работы;

владеть: навыками проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, навыками разработки проектной и рабочей технической документации.

В результате освоения компетенции (ПК-4) обучающийся должен:

знать: методы проектирования строительных конструкций;

уметь: выполнять изыскания;

владеть: навыками участия в проектировании и изыскании строительных конструкций.

В результате освоения компетенции (ПК-13) обучающийся должен:

знать: современные тенденции при проектировании и эксплуатации строительных конструкций;

уметь: выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по данной проблеме;

владеть: навыками пользования научно-технической информацией при проектировании строительных конструкций.

В результате освоения компетенции (ПК-14) обучающийся должен:

знать: методы и средства физического и математического (компьютерного) моделирования работы строительных конструкций;

уметь: использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований;

владеть: методами испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам.

В результате освоения компетенции (ПК-15) обучающийся должен:

знать: формы отчетов по выполненным работам;

уметь: составлять отчеты по выполненным работам;

владеть: навыками участия во внедрении результатов исследований и практических разработок.

### ***3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы***

3.1 Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### ***1) Сопротивление материалов***

Знания:

- предметного содержания всех изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь;
- методики расчета на прочность, жесткость и устойчивость элементов конструкций при статическом и динамическом внешнем воздействии;
- механических характеристик материалов, применяемых в технике и строительстве;
- предметного содержания всех изученных разделов дисциплины и их взаимосвязь;

Умения:

- составлять расчетную схему исследуемого объекта с учётом воздействия внешних факторов;
- решать задачу оптимального проектирования деталей машин и элементов строительных конструкций при минимальной массе, стоимости и габаритах;
- осуществлять рациональный выбор конструкционных и эксплуатационных материалов;
- выполнять стандартные виды расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов строительных конструкций и сооружений;

Навыки:

- владения инженерными методами проектирования и расчёта типовых элементов строительных конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость;

#### ***2) Строительные материалы***

Знания:

- современных тенденций при проектировании и эксплуатации строительных конструкций;
- методов и средств физического и математического (компьютерного) моделирования работы строительных конструкций;

Умения:

- выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по данной проблеме;

– использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований;

Навыки: испытаний строительных конструкций и изделий, методики постановки и проведения экспериментов по заданным методикам;

### 3) *Математика*

Знания: фундаментальных основ высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики;

Умения: самостоятельно использовать математический аппарат, содержащийся в литературе по строительным наукам, расширять свои математические познания;

Навыки: владения первичными навыками и основными методами решения математических задач общеинженерных и специальных дисциплин;

### 4) *Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества*

Знания:

– законодательных и нормативно-правовых актов, методических материалов по стандартизации, сертификации, метрологии и управлению качеством;

– системы государственного надзора и контроля, межведомственного и ведомственного контроля за качеством продукции, стандартами, техническими регламентами и единством измерений;

– основных закономерностей измерений, влияния качества измерений на качество конечных результатов метрологической деятельности, методов и средств обеспечения единства измерений;

– методов и средств контроля качества продукции, организации и технологии стандартизации и сертификации продукции, правил проведения контроля, испытаний и приемки продукции;

– организации и технической базы метрологического обеспечения предприятия, методов и средств поверки (калибровки) средств измерений, методики выполнения измерений;

– способов анализа качества продукции, организации контроля качества и управления технологическими процессами;

– порядка разработки, утверждения и внедрения стандартов, технических условий и другой нормативно-технической документации;

Умения:

– работать с нормативной документацией по метрологии, стандартизации, сертификации и применять полученные знания в процессе обучения;

– применять методы контроля качества строительной продукции и процессов при выполнении работ по сертификации продукции;

- применять технологию разработки и аттестации методик выполнения измерений, испытаний и контроля;

- применять методы и средства поверки (калибровки) и юстировки средств измерения, правила проведения метрологической и нормативной экспертизы документации;

Навыки:

- владения законодательными и правовыми актами в области метрологии, стандартизации, сертификации;

- владения методами определения точности измерений;

- владения информацией о деятельности основных отечественных, зарубежных и международных организаций, работающих в области метрологии, стандартизации и сертификации;

- владения понятиями о подходах к управлению качеством продукции в РФ, европейских странах, США, Японии;

5) *Новые строительные материалы и их свойства*

Знания:

- современных тенденций при проектировании и эксплуатации строительных конструкций;

- методов и средств физического и математического (компьютерного) моделирования работы строительных конструкций;

Умения:

- выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по данной проблеме;

- использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований;

Навыки: испытаний строительных конструкций и изделий, методики постановки и проведения экспериментов по заданным методикам;

6) *Основы архитектуры и строительных конструкций*

Знания:

- нормативной базы в области инженерных изысканий;

- функциональных основ проектирования зданий, особенностей работы современных несущих и ограждающих конструкций, приемов и методов оценки объемно-планировочных и конструктивных решений;

- методов проектирования строительных конструкций;

- современных тенденции при проектировании и эксплуатации строительных конструкций;

- формы отчетов по выполненным работам;

Умения:

- разрабатывать конструктивные решения простейших зданий;

- выполнять изыскания;



- выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по данной проблеме;

- составлять отчеты по выполненным работам;

Навыки:

- контроля качества строительства простейших зданий в целом и конструирования ограждающих конструкций в отдельности;

- участия в проектировании и изыскании строительных конструкций;

- пользования научно-технической информацией при проектировании строительных конструкций;

- участия во внедрении результатов исследований и практических разработок;

#### *7) Основы САПР*

Знания:

- назначений, особенностей, приемов работы в системе AutoCAD и об ее месте среди других конструкторских САПР;

- способов графического представления пространственных образов;

- теоретических и практических навыков при работе на компьютерной технике, правильно выбирать программное обеспечение при работе на компьютере, методику построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве;

- современные тенденции при проектировании и эксплуатации строительных конструкций;

Умения:

- применять систему автоматизированного геометрического проектирования AutoCAD в своей профессиональной деятельности;

- правильно выбирать программный продукт и грамотно использовать его при проектировании;

- проектировать здания и сооружения любой сложности в двухмерном пространстве;

- выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по данной проблеме;

Навыки:

- построения изображений технических изделий, оформления чертежей в системе AutoCAD;

- владения нормативными актами и государственными требованиями в области проектирования;

- навыками пользования научно-технической информацией при проектировании строительных конструкций;

#### *8) Компьютерная графика*

Знания:

- назначений, особенностей, приемов работы в системе AutoCAD и об ее месте среди других конструкторских САПР;

- способов графического представления пространственных образов;
- теоретических и практических навыков при работе на компьютерной технике, правильно выбирать программное обеспечение при работе на компьютере, методику построения графического изображения на плоскости и в трехмерном пространстве;

- современные тенденции при проектировании и эксплуатации строительных конструкций;

Умения:

- применять систему автоматизированного геометрического проектирования AutoCAD в своей профессиональной деятельности;

- правильно выбирать программный продукт и грамотно использовать его при проектировании;

- проектировать здания и сооружения любой сложности в двухмерном пространстве;

- выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по данной проблеме;

Навыки:

- построения изображений технических изделий, оформления чертежей в системе AutoCAD;

- владения нормативными актами и государственными требованиями в области проектирования;

- навыками пользования научно-технической информацией при проектировании строительных конструкций;

#### 9) *Основы технологии металлов и сварки*

Знания:

- современных способов получения материалов и изделий с заданным уровнем эксплуатационных свойств;

- строения и свойств материалов;

- методов формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности;

- влияния условий технологических процессов изготовления и эксплуатации на структуру и свойства современных металлических конструкций;

- технологических методов получения сварочных конструкций с использованием современных методов сварки и оборудования;

Умения:

- оценивать и прогнозировать состояние сварочных конструкций под воздействием различных источников сварочного нагрева;

- обоснованно и правильно выбирать технологию получения сварочных конструкций, исходя из условий эксплуатации;

- применять современные средства контроля сварочных швов при формировании технологических процессов;

Навыки:

- владения методикой выбора сварочных материалов для изготовления строительных конструкций;
- владения методами контроля качества сварочных конструкций, обеспечивающих экологическую и технологическую безопасность при проведении строительных работ.

3.2 Перечень последующих учебных дисциплин, практик, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- 1) Обследование и испытание зданий и сооружений;
- 2) Преддипломная практика;
- 3) Государственная итоговая аттестация.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет **8** зачетных единиц/**288** часов.

Объем дисциплины  
очная форма обучения

Виды учебной деятельности	№6 семестра	№7 семестра	Всего, часов
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>288</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.</b>	<b>90</b>	<b>48</b>	<b>138</b>
<i>Занятия лекционного типа</i>	54	16	70
<i>Занятия семинарского типа</i>	36	32	68
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>150</b>
<b>Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	Экзамен, защита курсового проекта	зачет с оценкой	

**5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий**

№ раздела	Название раздела (темы)	Содержание раздела	Вид учебной работы	Количество часов		
				очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6	7
1	Материалы для металлических конструкций (МК) и их свойства	Строительные стали: виды сталей; способы изготовления сталей; химический состав стали; физико-механические и другие свойства сталей; сортамент сталепроката. Строительные алюминиевые сплавы: виды сплавов; физико-механические свойства алюминиевых сплавов; сортамент из алюминиевых сплавов. Коррозия металлов (виды коррозии, классификация сталей по коррозионной стойкости) и меры защиты стали от коррозии. Марки стали и алюминиевых сплавов: обозначение по новым и старым нормам.	Л ПЗ СР	4 2 8		
2	Работа и расчет элементов МК под нагрузкой	Нагрузки и воздействия на МК. Нормативные и расчетные сопротивления металлов (на примере стали). Последовательность расчета строительных конструкций. Коэффициенты надежности и безопасности. Расчет МК по предельным состояниям. Работа металла при упругой работе: проверки по нормальным, касательным и приведенным напряжениям; эпюры распределения	Л ПЗ СР	8 8 8		

1	2	3	4	5	6	7
		напряжений по сечению от каждого из внутренних усилий. Работа и расчет элементов МК на центральное и внецентренное растяжение, центральное и внецентренное сжатие, поперечный и косой изгибы.				
3	Соединения элементов МК	Сварные соединения МК: виды сварных соединений и сварных швов; сварочные материалы; сварочные напряжения и меры борьбы с ними; расчет стыковых и угловых сварных соединений на различные комбинации нагрузок. Болтовые и заклепочные соединения МК: классификация элементов соединения и состав соединения; стадии работы соединений под нагрузкой; расчет болтовых и заклепочных соединений. Другие виды соединений: клеиметаллические, с фрезерованными торцами, фланцевые.	Л ПЗ СР	8 8 8		
4	Балки и балочные клетки	Виды балок и балочных клеток, область их применения. Расчет стального плоского и профилированного настилов. Расчет прокатной балки. Расчет и конструирование составной балки. Расчетная высота сечения составной балки: оптимальная и минимальная. Изменение сечения балки. Проверка прочности и жесткости составной балки. Проверка и обеспечение общей и местной устойчивости балки. Расчет и конструирование узлов составной балки. Пути совершенствования балочных конструкций.	Л ПЗ СР	10 12 42		

1	2	3	4	5	6	7
		бистальные балки; балки с перфорированной стенкой; балки с гибкой стенкой; предварительно напряженные балки; балки замкнутого сечения; гофрированные балки.				
5	Фермы	Виды ферм и область их применения. Расчет ферм. Конструирование легких и тяжелых ферм. Предварительно напряженные фермы.	Л ПЗ СР	8 2 8		
6	Колонны	Виды колонн и область их применения. Виды сечений стержней колонн и виды соединительной решетки сквозных колонн. Расчет центрально и внецентренно нагруженных стержней колонн. Приведенная гибкость сквозного стержня колонны. Расчет соединительной решетки сквозных колонн. Базы колонн. Оголовки колонн. Узлы стыкования стержня колонны и опирания подкрановых конструкций.	Л ПЗ СР	8 2 8		
7	Каркасы одноэтажных зданий	Классификация каркасов для одноэтажных зданий. Компонировка поперечных рам. Связи каркаса. Облегченные рамные конструкции. Арочные конструкции. Большепролетные конструкции: балочные, рамные и арочные. Подкрановые конструкции. Особенности расчета каркаса одноэтажного здания.	Л ПЗ СР	8 2 8		
8	Каркасы многоэтажных зданий	Классификация каркасов для многоэтажных зданий. Колонны и ригели каркаса многоэтажных зданий. Особенности расчета каркаса многоэтажного здания.	Л ПЗ СР	8 16 30		
9	Пространствен-	Структуры. Оболочки. Ку-	Л	8		

1	2	3	4	5	6	7
	ные конструкции	пола. Висячие системы: вантовые и мембранные.	ПЗ СР	16 40		

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия (занятия семинарского типа); СР – самостоятельная работа обучающегося.

### ***6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине***

Для самостоятельной работы по дисциплине обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1) Чугунов А.С. Проектирование металлической подкрановой конструкции. Методические указания. – СПб: СПбГАУ, 2007. – 39с.;

2) Чугунов А.С. Компоновка и статический расчет металлической поперечной рамы производственного здания с мостовыми опорными кранами. Методические указания. СПб: СПбГАУ, 2007. – 50с.;

3) Чугунов А.С., Татарова С.Е. Проектирование металлических колонн постоянного сечения для каркаса одноэтажного производственного здания. Методические указания. – СПб: СПбГАУ, 2007. – 69с.;

4) Чугунов А.С. Проектирование металлической стропильной фермы. Методические указания. – СПб: СПбГАУ, 2007. – 63с.;

5) Чугунов А.С. Проектирование металлических ступенчатых колонн для производственного здания. Методические указания. – СПб: СПбГАУ, 2007. – 47с.;

6) Чугунов А.С. Проектирование металлической балочной клетки и центрально-сжатой колонны. Методические указания. – СПб: СПбГАУ, 2007. – 85с.

### ***7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине***

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в приложении к рабочей программе по дисциплине «Металлические конструкции».

### ***8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины***

Основная учебная литература:

1) Москалев Н.С., Пронозин Я.А. Металлические конструкции: учебник. – М.: АСВ, 2014. – 352с.;

2) Кудишин Ю.И. Металлические конструкции: учебник для вузов. – М.: Академия, 2011. – с. 675.

Дополнительная учебная литература:

1) Мандриков А.П. Примеры расчета металлических конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 432 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=9466](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9466) — загл. с экрана;

2) Цай Т.Н. Строительные конструкции. Металлические, каменные, армокаменные конструкции. Конструкции из дерева и пластмасс. Основания и фундаменты [Электронный ресурс]: учебник / Цай Т. Н., Бородич М. К., Мандриков А. П. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2012. — 657 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=9467](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9467) — загл. с экран.

3) Илюнин, В.А. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Металлические конструкции» : методические указания / В.А. Илюнин, А.С. Чугунов ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра строительства зданий и сооружений. - Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2018. - 92 с. : ил.,табл., схем. - Библиогр.: с. 82. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=495069>.

### ***9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины***

1) СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*. – М., 2017. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456069588>;

2) СП 128.13330.2012. Алюминиевые конструкции. Актуализированная редакция СНиП 2.03.06-85. – М., 2012. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200092912>;

3) СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – М., 2016. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/456044318>;

4) [www//dwg.ru](http://www.dwg.ru).

### ***10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины***

Проведение лекционных занятий по дисциплине предшествует проведению занятий семинарского типа (практических занятий). Лекционные занятия имеют три формы проведения: 1-я форма – основана на применении наглядных материалов в виде плакатов и использования меловой доски; 2-я форма – основана на методике изложения материала занятия с применением мультимедийной техники; 3-я форма является комплексной, сочетающей в себе две предыдущих формы. Выбор формы занятия зависит от его темы. Если раскрытие темы занятия требует выведения расчетных формул или знакомство с типовыми конструкторскими решениями элементов или узлов кон-



струкции, то применяется 1-я форма проведения занятия. Если для раскрытия темы занятия необходимо обучающихся познакомить с примерами конструкций, привести классификацию с иллюстрациями (схемами) или продемонстрировать работу конструкции под нагрузкой в виде анимации, то применяется 2-я форма проведения занятия. Если в процессе проведения лекционного занятия требуется использование элементов 1-й и 2-й форм проведения занятия, то применяется 3-я форма – комплексная. Для проведения занятий по некоторым темам привлекаются ведущие специалисты проектных организаций. По каждой теме лекционного занятия обучающимся выдаются вопросы для самостоятельной работы, направленные на углубленное изучение.

В рамках занятий семинарского типа (практических занятий) рассматриваются следующие вопросы:

- 1) Знакомство с нормативной базой, необходимой для изучения данной дисциплины;
- 2) Выбор конструкционных материалов для проектируемой конструкции;
- 3) Сбор нагрузок на рассчитываемую конструкцию;
- 4) Расчет элементов конструкции и ее узлов при различных напряженных состояниях;
- 5) Конструирование сечений и узлов конструкции по результатам ее расчета.

Проведение практических занятий требует использования на них меловой доски и плакатного фонда. По каждой теме практического занятия выдаются задания для самостоятельного решения.

Обучающимися по данной дисциплине выполняется курсовая работа на тему «Проектирование металлической балочной клетки покрытия здания сельскохозяйственного назначения». Каждый обучающийся получает индивидуальное задание на выполнение работы. Данная работа направлена на приобретение обучающимся практических навыков проектирования конструкций. Результатом выполнения курсовой работы является разработка расчетно-пояснительной записки и выполнение чертежа. Выполнение курсовой работы осуществляется обучающимся самостоятельно, но при этом, преподавателем еженедельно осуществляется консультирование обучающихся.

***11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем***

Информационные технологии:

- 1) Проведение лекционных занятий с помощью мультимедиа презентаций.

Программное обеспечение:

1) Autodesk AutoCAD 2013 LT.

Информационные справочные системы:

1) Информационно-поисковая система «Консультант Плюс»  
<http://www.consultant.ru>.

## ***12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине***

Для осуществления занятий по дисциплине предусмотрена аудитория 109 во 2а корпусе, расположенная по адресу: Санкт-Петербург, г. Пушкин, Академический проспект, д. 31.

*Материально-техническое обеспечение аудитории:*

парта со скамейкой – 20 шт.;

доска меловая – 1 штука;

преподавательский стол – 1 штука.

*Плакатный фонд представлен следующими плакатами:*

- виды куполов;
- ребристые и ребристо-кольцевые купола;
- сетчатые купола;
- виды вант;
- вантовая ферма;
- однопоясные вантовые системы, расположенные радиально;
- однопоясные вантовые системы, расположенные параллельно;
- мембранные покрытия: вогнутые и шатровые;
- мембранные покрытия: лучевая система и провисающая система;
- виды структур (перекрестно-стержневых систем);
- узлы структур: «Меро», «Октаплатт»;
- узлы структур: «ЦНИИСК», «Берлин»;
- узлы структур: «Триодетик», «Юнистрет»;
- схемы передачи распора;
- схема снеговых районов;
- схема ветровых районов.

*Для проведения лекционных занятий по дисциплине используется следующее оборудование:*

- ноутбук ACER travelMate 2310 model No: ZL6, процессор intel celeron M, оперативная память 256 мегабайт, операционная система XP Home Russian – 1 шт.;
- мультимедийный проектор ACER model No: PD113P serial No: EYJ12020015300001FRG00 – 1 шт.;
- экран переносной – 1 шт.