

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

«Инженерные сооружения АПК»

основной профессиональной образовательной программы

Направление подготовки бакалавра
08.03.01 Строительство

Тип образовательной программы
академический бакалавриат

Направленность (профиль) образовательной программы
Промышленное и гражданское строительство

Форма обучения:
заочная

Санкт-Петербург
2019

Автор:

ст. преподаватель
(должность)


(подпись)

Чугунов А.С.
(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

| | |
|---|---------|
| 1 Цели освоения дисциплины..... | с. 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..... | 13 |
| 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине..... | 13 |
| 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 13 |
| 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины..... | 14 |
| 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... | 15 |
| 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем..... | 16 |
| 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине..... | 16 |

1 Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины заключаются в подготовке обучающихся к профессиональной деятельности в области проектирования (расчета и конструирования) конструкций специального назначения для сооружений АПК: металлические листовые конструкции (резервуары, газгольдеры, бункера и силосы, трубопроводы большого диаметра), высотные сооружения из металла, железобетона и древесины (мачты и башни в виде различных опор), железобетонные емкости (резервуары, водонапорные башни, бункера и силосы, корпуса высокого давления), железобетонные каналы и туннели, деревянные и комбинированные емкостные конструкции (бункера и силосы), деревянные и металлические леса и кружала.

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

Дисциплина «Инженерные сооружения АПК» 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, си-

стем 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;
- принципы формирования форм и конструктивных схем инженерных сооружений АПК, а также принципы работы этих сооружений;

уметь:

- использовать нормативную базу для решения технических задач;
- пользоваться современной нормативной, технической и справочной литературой;

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;

– применять современные методы расчета для проектирования конструкций инженерных сооружений АПК;

– проектировать основные формы конструкций инженерных сооружений АПК;

владеть: 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) 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;

2) *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;

3) *Физика*

Знания:

- современных представлений о природе основных физических явлений, о причинах их возникновения и взаимосвязи;

- основных физических законов, лежащих в основе современной техники и технологии;

- основных физических величин и физических констант, их определения, смысла и единиц измерения;

- связи физики с другими науками, роли физических закономерностей;

Умения:

- формулировать основные физические законы;

- применять для описания явлений известные физические модели;

- применять знания о физических свойствах объектов и явлений в практической деятельности;

- использовать законы физики для решения прикладных задач;

- проводить физический эксперимент;

- анализировать результаты эксперимента;

Навыки:

- описания основных физических явлений;

- решения типовых физических задач;

- эксплуатации приборов и оборудования;

- обработки и интерпретации результатов измерений;

4) *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;

5) *Архитектура зданий*

Знания:

- основы систем индустриализации и типизации в строительстве, основные сведения о классификации зданий, о конструктивных системах и схемах, частях и конструктивных элементах гражданских и промышленных зданий;
- современных тенденций при проектировании и эксплуатации строительных конструкций;
- формы отчетов по выполненным работам;

Умения:

- разрабатывать конструктивные решения несущих и ограждающих конструкций гражданских зданий массового строительства;

- разрабатывать архитектурно-строительные чертежи зданий и сооружений, а также их конструкций и деталей;
- выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по данной проблеме;

составлять отчеты по выполненным работам;

Навыки:

- владения основами современных методов проектирования зданий и сооружений, выбора конструктивных схем и основных несущих и ограждающих конструкций зданий;
- пользования научно-технической информацией при проектировании строительных конструкций;
- участия во внедрении результатов исследований и практических разработок;

б) *Строительная механика*

Знания:

- классификации стержневых систем, отличительных свойств статически определимых и неопределимых систем;
- методов определения внутренних усилий в элементах стержневых систем (многопролетные балки, арки, фермы, рамы);
- методов построения линий влияния и расчёт конструкций на подвижную нагрузку;
- общих теорем строительной механики, определяющих работу внешних и внутренних сил;
- приемов определения перемещений в статически определимых и неопределимых системах;
- основных положений расчета статически неопределимых систем методом сил;
- основных положений расчета статически неопределимых систем методом перемещений;
- критериев определения устойчивости упругих систем, формы потери устойчивости сжатого стержня;
- методов исследования устойчивости упругих систем (динамический, статический и энергетический);
- особенностей динамических нагрузок;
- основных положений расчета систем с одной степенью свободы;
- методов динамического расчета рам;

Умения:

- исследовать геометрическую неизменяемость стержневых систем;

- строить эпюры и линии влияния силовых факторов в стержневых системах;
- определять не выгоднейшее положение нагрузки на сооружении;
- использовать теорию матриц для расчета статически определимых балок и рам;
- определять внутренние усилия по линиям влияния для элементов решетки в простых и шпренгельных фермах;
- решать задачи по определению внутренних усилий в статически неопределимых рамах методом сил и методом перемещений;
- использовать теорию матриц в расчете статически неопределимых систем методом сил и методом перемещений;
- определять внутренние усилия в рамах специальными методами и выполнять расчёт рам на действие температуры и неравномерную осадку опор;
- вести расчёты балочных систем за пределами упругости;
- рассчитывать рамы на устойчивость методом перемещений;
- определять частоты и формы свободных колебаний статически определимых стержневых систем;

Навыки: владения основными методами решения задач строительной механики;

7) Основы сельскохозяйственного водоснабжения

Знания:

- нормативной базы в области инженерных изысканий;
- основных направлений развития систем сельскохозяйственного водоснабжения, элементов этих систем, схем, оборудование, методов проектирования систем;
- методов проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием;

Умения:

- использовать нормативную базу для решения технических задач;
- производить правильный выбор схемных решений для конкретных вариантов водоснабжения объектов сельского хозяйства, конструктивных элементов и их расчет; использовать современные методики конструирования и расчета систем водоснабжения;

Навыки:

- проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.
- владения методами проведения технологией проектирования конструкций с использованием универсальных и специализированных програм-

мно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования;

8) *Локальные очистные сооружения в малоэтажном строительстве*

Знания:

- нормативной базы в области инженерных изысканий;
- основных направлений развития систем локального водоотведения, элементов этих систем, схем, оборудования, методов проектирования систем;
- методов проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием;

Умения:

- использовать нормативную базу для решения технических задач;
- производить правильный выбор схемных решений для конкретных объектов различного назначения, конструктивных элементов и их расчет; использовать современные методики конструирования и расчета систем локального водоотведения;

Навыки:

- проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.
- владения методами проведения технологией проектирования конструкций с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования.

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

- 1) Преддипломная практика;
- 2) 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 **5** зачетных единиц/**180** часов.

Объем дисциплины
заочная форма обучения

| Виды учебной деятельности | №9 семестра | Всего, часов |
|--|-----------------|--------------|
| Общая трудоемкость | 180 | 180 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч. | 14 | 14 |
| <i>Занятия лекционного типа</i> | 6 | 6 |
| <i>Занятия семинарского типа</i> | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа обучающихся | 166 | 166 |
| Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен) | 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 | Листовые металлические конструкции | Основные положения расчета металлических листовых конструкций. Частные случаи расчета листовых конструкций. Резервуары. Газгольдеры. Бункера и силосы. Трубопроводы большого диаметра. Предварительно напряженные металлические листовые конструкции. | Л ПЗ СР | | | 2 2 34 |
| 2 | Высотные сооружения | Металлические башни и мачты. Деревянные мачты на стальных оттяжках. Деревянные башни. Железобетонные опоры и дымовые трубы. | Л ПЗ СР | | | 1 2 33 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|--|--|---------------|---|---|--------------|
| 3 | Железобетонные емкости | Железобетонные бункера и силосы. Железобетонные резервуары и водонапорные башни. Корпуса высокого давления. Железобетонные каналы и туннели. | Л ПЗ СР | | | 1 2 33 |
| 4 | Деревянные и комбинированные емкостные конструкции | Деревянные и пластмассовые бункера и силосы. | Л ПЗ СР | | | 1 1 33 |
| 5 | Поддерживающие и монтажные конструкции | Деревянные и металлические леса и кружала. Железобетонные и каменные подпорные стены. | Л ПЗ СР | | | 1 1 33 |

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) Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по учебной дисциплине «Инженерные сооружения АПК». – СПбГАУ, 2016. – 9 с.

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 «Инженерные сооружения АПК».

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

Основная учебная литература:

- 1) Мяснянкин А.В., Мяснянкин А.А. Перспективные конструкции зда-

ний и сооружений: учеб. пособие. – М.: АСВ, 2013;

2) Бедов А.И., Знаменский В.В., Габитов А.И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по программе бакалавриата по направлению «Строительство» (профиль «Промышленное и гражданское строительство»). – М.: АСВ, 2014;

3) Плевков В.С., Мальганов А.И., Балдин И.В. Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений: учеб. пособие для студ. высш. проф. образования. – М.: АСВ, 2014.

Дополнительная учебная литература:

1) Цай Т.Н. Строительные конструкции. Железобетонные конструкции. – СПб.: Лань, 2012. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com.](http://e.lanbook.com;);

2) Леденев В.В. Расчет и конструирование специальных инженерных сооружений: учебное пособие / В.В. Леденев, В.Г. Однолько, А.В. Худяков; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Тамбовский государственный технический университет, Министерство образования и науки Российской Федерации. - 2-е изд., стер. - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. - 129 с.: ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-8265-1044-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277980> (27.09.2016).

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

1) СП 16.13330.2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. – М., 2011. – Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293811/4293811639.htm>;

2) СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – М., 2012. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095246>;

3) СП 64.13330.2011. Деревянные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-25-80. – М., 2011. – Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293811/4293811422.htm>;

4) СП 15.13330.2012. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81. – М., 2012. – Режим доступа: <http://danart.su/Docs/sp15.pdf>;

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

6) СП 20.13330.2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – М., 2011. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084848>;

7) [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 конструкции, то применяется 1-я форма проведения занятия. Если для раскрытия темы занятия необходимо обучающимся познакомиться 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 и узлов инженерного сооружения при различных напряженных состояниях;
- 5) Конструирование сечений и узлов инженерного сооружения по результатам его расчета.

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

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 120 во 2а корпусе, расположенная по адресу: Санкт-Петербург, г. Пушкин, Академический проспект, д. 31.

Материально-техническое обеспечение аудитории:

парта – 24 шт.;

стул – 48 шт.;

доска меловая – 1 штука;

преподавательский стол – 1 штука.

Плакатный фонд представлен следующими плакатами:

- башня деревянная сетчатая;

- башня деревянная сплошная;

- резервуар металлический вертикальный низкого давления;

- трубопровод большого диаметра металлический;

- опорные сооружения;

- сухой газгольдер металлический.

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 BenQ TH682ST – 1 шт.;
- экран настенный – 1 шт.