

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
Кадункин Ю.В.
«16» апреля 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
«Основания и фундаменты»
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

Автор

доцент
(должность)


(подпись)

Колмогоров С.Г.

(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..... | 13 |
| 5 Содержание дисциплины, структурируемое по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества академических часов и видов учебных занятий..... | 14 |
| 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине..... | 22 |
| 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине..... | 22 |
| 8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 22 |
| 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины..... | 23 |
| 10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... | 23 |
| 11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем..... | 24 |
| 12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине..... | 25 |

1 Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основания и фундаменты» является подготовка обучающихся к профессиональной деятельности в области проектирования основания и фундаментов.

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

Дисциплина «Основания и фундаменты» участвует в формировании следующих компетенций:

профессиональные компетенции:

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;

– классификацию грунтов, основные положения и расчетные методы, используемые в механике грунтов;

уметь: разрабатывать конструктивные решения простейших фундаментов;

владеть: принципами проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест.

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

знать: методы проведения инженерных изысканий, технологией 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 (фундаментов);

владеть: методами проведения 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 (фундаментов);

уметь: выполнять изыскания;

владеть: навыками участия в проектировании и изыскании конструкций фундаментов и оснований.

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 оснований и фундаментов.

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 учебной 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) 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;

3) *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;

4) *Геодезия*

Знания: состава и технологии геодезических работ, выполняемых на всех стадиях строительства объектов;

Умения: использовать разбивочные чертежи, работать с геодезическими приборами на строительной площадке, в том числе с теодолитами и нивелирами;

Навыки: владения методиками измерения и построения на местности длин линий, горизонтальных и вертикальных углов, методиками определения

превышений и передачи отметок с репера на конструкции, а также методиками обеспечения вертикальности возводимых 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 метода сил;

– основных положений расчета статически неопределимых систем ме-

тодом 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) 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;

8) Железобетонные и каменные конструкции

Знания:

- нормативной базы в области инженерных изысканий;
- методов проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием;
- методов технико-экономического обоснования проектных решений;
- методов проектирования строительных конструкций;
- современных тенденций при проектировании и эксплуатации строительных конструкций;
- методов и средств физического и математического (компьютерного) моделирования работы строительных конструкций;

– форм отчетов по выполненным работам;

Умения:

- использовать нормативную базу для решения технических задач;
- использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, и системы автоматизированного проектирования для расчета и конструирования строительных конструкций;
- оформлять законченные проектно-конструкторские работы;
- выполнять изыскания;
- выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по данной проблеме;
- использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, системы автоматизированного проектирования, стандартные пакеты автоматизации исследований;
- составлять отчеты по выполненным работам;

Навыки:

- владения принципами проектирования зданий, сооружений;
- владения методами проведения и технологией проектирования конструкций с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования;
- проведения предварительного технико-экономического обоснования проектных решений, навыками разработки проектной и рабочей технической документации;
- участия в проектировании и изыскании строительных конструкций;
- пользования научно-технической информацией при проектировании строительных конструкций;
- методики испытаний строительных конструкций и изделий, методики постановки и проведения экспериментов по заданным методикам;
- участия во внедрении результатов исследований и практических раз-

работок;

9) *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;

10) *Механика грунтов*

Знания:

– нормативной базы в области инженерных изысканий;

– современных тенденций при проектировании и эксплуатации строительных конструкций;

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

– форм отчетов по выполненным работам;

Умения:

– разрабатывать конструктивные решения простейших зданий;

– выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по данной проблеме;

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

- составлять отчеты по выполненным работам;

Навыки:

- проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;
- пользования научно-технической информацией при проектировании строительных конструкций;
- методики испытаний строительных конструкций и изделий, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам;
- участия во внедрении результатов исследований и практических разработок;

11) *Геология*

Знания:

- нормативной базы в области инженерных изысканий;
- методов проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием;
- методов проектирования строительных конструкций;
- современных тенденций при проектировании и эксплуатации строительных конструкций;
- законов геологии, гидрогеологии, генезиса, классификации пород, и классификации грунтов;

Умения:

- решать простейшие задачи инженерной геологии;
- читать геологическую графику;
- использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы, и системы автоматизированного проектирования для расчета и конструирования строительных конструкций;
- выполнять изыскания;
- выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по данной проблеме;

Навыки:

- владения методами практического использования современных компьютеров для обработки геологической информации, графическими способами решения метрических задач пространственных инженерно-геологических элементов;
- проектирования зданий, сооружений;
- участия в проектировании и изыскании строительных конструкций;
- пользования научно-технической информацией при проектировании строительных конструкций;

12) *Научно-исследовательская работа*

Знания:

- составов, условий образования и форм залегания важнейших генетических типов горных пород;

– физико-механических свойств горных пород и основы инженерно-геологических изысканий;

– важнейших эндогенных, экзогенных, геологических и инженерно-геологических процессов и гидрологических условий, и их влияния на условия строительства и эксплуатации промышленных и гражданских сооружений;

– современных тенденций при проектировании и эксплуатации строительных конструкций;

– форм отчетов по выполненным работам;

Умения:

– определять минералы и горные породы по физико-механическим и химическим свойствам;

– анализировать физические явления, наблюдаемые (изучаемые) при эндогенных и экзогенных геологических процессах;

– решать простейшие задачи инженерной геологии;

– читать геологическую графику;

– выполнять изыскания;

– выполнять гидрогеологические расчеты;

– выявлять наиболее эффективные разработки среди существующих по данной проблеме;

– составлять отчеты по выполненным работам;

Навыки:

– владения принципами проектирования зданий, сооружений;

– в построения колонок буровых скважин и инженерно-геологических разрезов;

– пользования научно-технической информации при проектировании строительных конструкций;

– участия во внедрении результатов исследований и практических разработок.

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
очная форма обучения

| Виды учебной деятельности | №8 семестра | Всего, часов |
|--|-----------------|--------------|
| Общая трудоемкость | 180 | 180 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч. | 74 | 74 |
| <i>Занятия лекционного типа</i> | 30 | 30 |
| <i>Занятия семинарского типа</i> | 44 | 44 |
| Самостоятельная работа обучающихся | 106 | 106 |
| 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 | Введение. Основные понятия и определения | Основные понятия и определения. Виды фундаментов мелкого и глубокого заложения. Их назначение и предъявляемые к ним требования. Вариантность решений в выборе типа основания и вида фундаментов на каждой строительной площадке. Техно-экономические факторы, определяющие выбор типа оснований, вида и глубины заложения фундаментов. Материалы, необходимые для проектирования фундаментов. | Л СР | 2 4 | | |
| 2 | Инженерно-геологические условия и свойства грунтов основания. | Влияние инженерно-геологических условий места застройки и свойств грунтов оснований для выбора типа фундаментов. Материалы инженерно-геологических изысканий, необходимые для выбора места застройки и типа ос- | Л ПЗ СР | 2 2 6 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|--|---------------|--------------|---|---|
| | | нования. Использование лабораторных и полевых испытаний для оценки свойств грунтов оснований. | | | | |
| 3 | Предельные состояния оснований сооружений. Виды деформаций зданий и сооружений. | Предельные давления и предельные деформации оснований, фундаментов» сооружений. Установление предельных давлений на фундаменты из условий прочности (несущей способности) оснований. Установление предельных величин деформаций оснований из условия предельных деформаций зданий и сооружений. Деление зданий и сооружений в зависимости от их жесткости и чувствительности к неравномерным осадкам. Расчёт фундаментов по деформациям, определение расчётного сопротивления основания. Расчёт фундаментов по несущей способности. Приоритеты расчёта. Выбор нормативных и расчетных нагрузок и их сочетаний при проектировании оснований по предельным состояниям. | Л ПЗ СР | 2 2 6 | | |
| 4 | Фундаменты мелкого заложения. Расчет фундаментов мелкого заложения. | Определение минимальной глубины заложения фундаментов в зависимости от геологических условий, сезонного промерзания грунтов, конструктивных и эксплуатационных особенностей сооружений. Выбор типа и материала фундаментов. Предварительный подбор размеров фундаментов при действии центральной, внецентренной, горизонтальной нагрузок и их сочетаний. | Л ПЗ СР | 2 6 10 | | |
| 5 | Конструирование фундамен- | Виды и конструкции фунда- | Л ПЗ | 2 14 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|--|---------------|--------------|---|---|
| | тов мелкого заложения. Расчёт фундаментов мелкого заложения по первому предельному состоянию. | ные и железобетонные фундаменты, фундаменты стен, колонн и подвальных помещений, монолитные ленточные фундаменты, сплошные плиты). Основные принципы конструирования различных типов фундаментов. Защита подвалов и подземных сооружений от подтопления грунтовыми водами. Защита фундаментов и стен от агрессивного действия грунтовых вод. Определение устойчивости фундамента по поверхностям скольжения. Плоский сдвиг. Анкерные фундаменты. Особенности их расчета и конструирования. | СР | 6 | | |
| 6 | Классификация свай и свайных фундаментов. Условия работы свай. | Виды конструкций и классификация свай, свайных ростверков и свайных фундаментов. Условия применения различных видов свай и свайных фундаментов. Деформации грунтов вокруг сваи, их виды, величина и развитие во времени при различных способах погружения свай. Условия работы свай-стоек и висячих свай. Определение их несущей способности по прочности материала и прочности грунта. | Л ПЗ СР | 2 2 10 | | |
| 7 | Определения несущей способности свай. | Способы определения несущей способности сваи из условий прочности грунта: по теоретическим формулам; по результатам испытаний пробной статической нагрузкой; по результатам зондирования в полевых условиях; по эмпирической формуле (сопротивлению грунтов трению по боковой поверхности и среднему | Л ПЗ СР | 2 4 8 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---------------|--------------|---|---|
| | | сопротивлению сжатию под острием свай). Способы определения несущей способности сваи по данным пробной забивки (динамический способ). Понятие об отказе и отдыхе свай в различных грунтовых условиях | | | | |
| 8 | Расчет свайных фундаментов. | Расчет свайных фундаментов с низким ростверком (алгоритм расчёта). Условия работы одиночной, группы свай и свай, объединенных ростверком. Определение нагрузок на сваи в фундаменте при центральном и внецентренном действии сил. Проверка несущей способности свай. Определение осадки свайного фундамента. Сопротивление свай горизонтальным нагрузкам. Действие отрицательного трения. Использование расчётных программных комплексов по проектированию свайных фундаментов. | Л ПЗ СР | 2 14 8 | | |
| 9 | Фундаменты глубокого заложения, методы их расчета | Условия применения и классификация фундаментов глубокого заложения. Их отличие от фундаментов мелкого заложения. Условия и особенности работы опускных колодцев, как фундаментов глубокого заложения, и предельные состояния их оснований. Свай-оболочки в тонкостенные железобетонные оболочки. Их конструкция, расчет, производство работ. Общее представление о кессонах. Буровые опоры большой грузоподъемности, сооружаемые под глинистым раствором, колонковым бурением. Конструкция и особенности производства | Л СР | 2 6 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|--|--|---------|--------|---|---|
| | | работ. Расчет фундаментов глубокого заложения на период опускания от строительных нагрузок. Определение их несущей способности из условий прочности и деформируемости материала и грунтов оснований. Сборные опускные колодцы. Конструкция и возведение сборных опускных колодцев в тиксотропных рубашках. | | | | |
| 10 | Гибкие фундаменты и методы их расчета. | Основные предпосылки расчета гибких фундаментов, как конструкций на сжимаемом основании. Основные расчетные гипотезы и модели сжимаемых оснований. Пределы их применимости. Основные положения расчета фундаментов, как балок и плит на местном упругом основании. Метод Фусса-Винклера. Коэффициент постели упругого основания. Основные положения расчета фундаментов, как балок и плит на линейно-деформированном полупространстве решения М. И. Горбунова-Посадова, Б.И. Жемочкина и др. Примеры решения инженерных задач при условии применения гибких фундаментов. Расчет гибких фундаментов на сжимаемом слое грунта ограниченной толщины. Использование расчётных программных комплексов по проектированию гибких фундаментов. | Л СР | 2 6 | | |
| 11 | Искусственные оснований, способы их устройства. Особенности расчета фунда- | Замена слабых грунтов в естественных основаниях. Устройство песчаных и гравелистых подушек, подушки в шпунтовых ограждениях. Улучшение усло- | Л СР | 2 8 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | |
|----|---|---|---------|--------|---|---|--|
| | ментов на этих основаниях. | вий работы грунтов оснований. Устройство шпунтовых ограждений и боковых пригрузок около фундаментов. Механические методы улучшения грунтов оснований. Уплотнение грунтов поверхностным трамбованием, глубинным вибрированием и песчаными сваями, предварительными пригрузками и понижением уровня грунтовых вод /действие гидродинамического давления/. Уплотнение слабых глинистых грунтов вертикальным дренированием. Процессы, происходящие в грунтах при использовании этих методов. Методы закрепления слабых грунтов: химический, электрохимический и термический. Процессы, происходящие в грунтах при закреплении. Новейшие направления в разработке методов улучшения оснований. | | | | | |
| 12 | Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах | Фундаменты на структурно-неустойчивых грунтах: илистых, заторфованных, набухающих, ленточных глинах, лессовидных и вечномерзлых. Основные физические и механические свойства илов, заторфованных, набухающих грунтов и ленточных глин. Особенности проектирования фундаментов на этих грунтах. Лессовые грунты, их свойства и использование, как основания сооружений. Оценка просадочной толщи лессовых грунтов. Особенности возведения и конструирования фундаментов на этих грунтах. Вечномерзлые грунты. Общие | Л СР | 2 6 | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|---|-----------------|----------------|---|---|
| | | <p>ведения о мерзлых и веч- номерзлых грунтах. Свой- ства мерзлых грунтов при отрицательной температуре и при оттаивании. фунда- менты на этих грунтах. Проектирование сооруже- ний при возведении их по методу сохранения мерзло- го состояния грунтов осно- ваний. То же по конструк- тивному методу с учетом оттаивания мерзлых грун- тов по время эксплуатации сооружения и по методу предварительного оттаива- ния грунтов и подготовки оснований. Морозное пуче- ние грунтов и меры борьбы с выпучиванием фунда- ментов и других конструк- ций.</p> | | | | |
| 13 | <p>Фундаменты при динамиче- ских нагрузках.</p> | <p>Общие сведения о влиянии динамических воздействий на грунт. Причины, вызы- вавшие динамические нагрузки. Фундаменты под машины. Виды машин: ма- шина с динамическими нагрузками; машины, тре- бующие защиты от вибра- ции; машины, не создаю- щие и не требующие защи- ты от вибрации. Основные принципы расче- та и конструирование мас- сивных фундаментов под машины периодического и непериодического (ударно- го) действия. Понятие о рамных фундаментах под машины. Фундаменты в сейсмиче- ских районах. Сейсмиче- ские воздействия на соору- жения. Определение сей- смических нагрузок и ди- намических коэффициен- тов. Основные положения проектирования и особен-</p> | <p>Л СР</p> | <p>2 8</p> | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|---|--|---------|--------|---|---|
| | | ности выбора оснований и конструирования фундаментов при «возведении сооружений в сейсмических районах. | | | | |
| 14 | Основания и фундаменты в условиях реконструкции зданий и сооружений | Обследование фундаментов. Проверка несущей способности. Дополнительное нагружение оснований и фундаментов вследствие реконструкции зданий. Расчёт фундаментов по двум предельным состояниям. Восполнение дефицита несущей способности оснований. Конструктивные мероприятия по усилению оснований и фундаментов. Оценка надёжности принятого решения. Возможность углубления подвальных помещений (изменение расчётной схемы). Использование расчётных компьютерных комплексов на интернет сайте. Защита окружающей среды при производстве строительных работ. | Л СР | 2 8 | | |
| 15 | Устройство котлованов. | Проектирование котлованов. Обеспечение устойчивости стенок котлованов /естественные откосы, крепления, шпунтовые стенки/. Предохранение котлованов от подтопления грунтовыми водами /водопонижение, противофильтрационные завесы/. Подготовка оснований к заложению фундаментов. Освидетельствование и приемка котлована. Требования техники безопасности и охраны труда при устройстве оснований и возведении фундаментов. Мероприятия по сохранению целостности рядом расположенных зданий и соору- | Л СР | 2 6 | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | жений. Предохранение грунтов основания от промерзания вовремя и после возведения фундаментов. | | | | |

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 на тему «Проектирование оснований и фундаментов зданий» / О.А. Серебряков, С.С. Колмогорова, А.С. Чугунов. – СПб: СПбГАУ, 2010. – 66 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 «Основания и фундаменты».

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

Основная учебная литература:

1) Основания и фундаменты, учебник для подгот. бакалавров по направлению подгот. 550100 "Стр-во" /Р.А. Мангушев [и др.]: Москва: Изд-во Ассоц. строит. вузов, 2014. – 388с. – Библиогр.: с. 351-355. - ISBN 97-5-93093-855-5: 687-50.

Дополнительная учебная литература:

1) Берлинов, М. В. Основания и фундаменты : учебник : [для студ. строит. вузов] / М. В. Берлинов. - Изд. 4-е, испр. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2011. - 318 с.;

2) Далматов, Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты (включая специальный курс инженерной геологии) [Электронный ресурс] : учебник / Б.И. Далматов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург :Лань, 2017. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90861>. — Загл. с экрана.

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

- 1) Портал <http://www.buildcalc.ru>;
- 2) Электронно-библиотечная система. Издательство «Лань». www.e.lanbook.com.
- 3) ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095052>;
- 4) СП 22.13330.2011 (СНиП 2.02.01-83). Основания зданий и сооружений. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084710>;
- 5) СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85). Свайные фундаменты. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200084538>.

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 фундаментов, 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.

Проведение практических занятий требует использования на них меловой доски и плакатного фонда.

1. Анализ исходных данных для расчета фундаментов.
2. Сбор нагрузки на обрез фундаментов.
3. Анализ инженерно-геологических условий строительной площадки.
4. Оценка надежности грунтов геологической толщи строительной площадки.
5. Определение глубины заложения фундаментов.
6. Определение размеров фундаментов при действии центральной и внецентральной нагрузок.

7. Проверка напряжений по подошве фундаментов.
8. Конструирование фундаментов мелкого заложения.
9. Проверка слабого подстилающего слоя.
10. Расчет осадки фундаментов на естественном основании методом послойного суммирования.
11. Расчет осадки фундаментов на естественном основании методом эквивалентного слоя.
12. Расчет основания фундаментов по первому предельному состоянию.
13. Определение несущей способности свай аналитическим методом.
14. Определение несущей способности свай по результатам статического зондирования.
15. Определение количества свай и конструирование ростверка.
16. Проверка свайного фундамента по I предельному состоянию.
17. Расчет осадки свайных фундаментов методом послойного суммирования.
18. Расчет осадки свайных фундаментов методом эквивалентного слоя.
19. Конструирование свайных фундаментов.
20. Выбор экономического варианта фундаментов.
21. Конструирование экономичного фундамента под сооружение.
22. Производство работ по устройству фундаментов.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине «Основания и фундаменты» заключается в углубленной проработке разделов дисциплины, в решении задач по проектированию различных типов фундаментов, а также в подготовке к сдаче зачета.

Углубленная проработка разделов дисциплины выполняется обучающимся по вопросам (темам), которые выдаются после изучения соответствующего раздела дисциплины. Для осуществления самостоятельной работы обучающимся может быть использована дополнительная литература по дисциплине и Интернет-ресурсы. Полученная информация (сведения), при выполнении самостоятельной работы, могут быть использованы студентом при разработке выпускной квалификационной работы.

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) Microsoft Windows 7;

- 2) Microsoft Office 2007;
- 3) Архиватор 7-Zip;
- 4) Autodesk AutoCAD 2013.

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:

- парты – 20 штук;
- стулья - 40 штук;
- доска меловая – 1 штука;
- преподавательский стол – 2 штуки;
- ноутбук ACER TravelMate 2310, Model No: ZL6, процессор intel celeron M, оперативная память 256 мегабайт, операционная система XP Home Russian;
- мультимедийный проектор BenQ TH682ST;
- экран настенный.