

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  
*«Обследование и испытание зданий и сооружений»*  
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)

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

## ***1 Цели освоения дисциплины***

Целью освоения дисциплины «Обследование и испытание зданий и сооружений» является: формировании у обучающихся профессиональных компетенций по выполнению обследований отдельных строительных конструкций и зданий в целом и оценке их технического состояния.

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

Дисциплина «Обследование и испытание зданий и сооружений» 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 осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность их работы (ПК-6);

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

5) 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 нормативной базу для решения технических задач;

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;

владеть: методами проведения технологией проектирования конструкций с использованием универсальных и специализированных программно-

вычислительных комплексов, и систем автоматизированного проектирования.

В результате освоения компетенции (ПК-6) обучающийся должен:

знать: особенности технической эксплуатации зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства;

уметь: обеспечивать надёжность, безопасность и эффективность работы зданий и сооружений;

владеть: способностью осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий и сооружений;

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-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) 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;

## 2) *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;

3) *Безопасность жизнедеятельности*

Знания:

- теоретических основ оказания первой помощи, методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

- теоретической основы об основных методах защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

Умения:

- использовать полученные знания о приемах первой помощи, методах защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

- использовать полученные знания об основных методах защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

Навыки:

- владения основными приемами первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

- владения основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий;

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, правила 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) Металлические 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 разработок;

*б) 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 строи-

тельных 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 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 **6** зачетных единиц/**216** часов.

Объем дисциплины  
очная форма обучения

Виды учебной деятельности	№8 семестр	Всего, часов
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем, в т. ч.</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<i>Занятия лекционного типа</i>	30	30
<i>Занятия семинарского типа</i>	60	60
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>90</b>	<b>90</b>
<b>Форма промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>	зачет	

**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	Цели и задачи обследования и испытания сооружений. Нормативная база вопросов обследования и испытания зданий и сооружений. Основные понятия технического состояния строительных конструкций, зданий и сооружений. Нормативная терминология изучаемого вопроса.	Л ЛР СР	4 4 10		
2	Методы и средства проведения инженерного эксперимента	Методы обследования и испытания сооружений. Основы метрологии. Конструктивные и технические особенности измерительных средств. Измери-	Л ЛР СР	6 12 20		

1	2	3	4	5	6	7
		тельные приборы для проведения статических испытаний конструкций Тензорезисторный метод измерения деформаций. Обработка экспериментальных данных.				
3	Неразрушающие методы испытания	Общий обзор неразрушающих методов испытания конструкций. Механические методы испытания. Акустические методы испытаний. Приборы нового поколения.	Л ЛР СР	6 20 20		
4	Основы моделирования конструкций	Основы методов моделирования конструкций. Основы теории подобия. Аналоговое и математическое моделирование.	Л ЛР СР	4 4 10		
5	Обследование и испытание строительных конструкций зданий и сооружений.	Состав работ при обследовании и испытании конструкций. Характерные дефекты и повреждения в строительных конструкциях и причины их возникновения. Статические испытания несущих конструкций зданий и сооружений. Задачи, режим и проведение испытаний. Обработка результатов испытаний. Методы изучения напряжений и давлений в грунтах	Л ЛР СР	10 20 30		

Л – занятия лекционного типа; ЛР – лабораторные 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 «Обследование и испытание зданий и сооружений». – СПбГАУ, 2016. – 7 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 «Обследование и испытание зданий и сооружений».

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

Основная учебная литература:

1) Бедов А. И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. Ч.1: Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений. АСВ, 2014;

Дополнительная учебная литература:

1) Плевков В.С. Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений. АСВ, 2014;

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

- 1) [www.twirpx.com](http://www.twirpx.com);
- 2) [www.nor.doc.ru](http://www.nor.doc.ru);
- 3) [www.zodchi.ws/books/info](http://www.zodchi.ws/books/info).

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

Проведение лекционных занятий по дисциплине предшествует проведению занятий семинарского типа (лабораторных занятий). Лекционные занятия имеют три формы проведения: 1-я форма – основана на применении наглядных материалов в виде плакатов, учебных образцов материалов 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 темы занятия требует выведения расчетных формул, быстрого и наглядного описания материала, прибора при по-

мощи зарисовки схем и определений на меловой доске, или наглядное описание материала, прибора при помощи демонстрации образцов данного материала или прибора обучающимся в живую, то применяется 1-я форма проведения занятия. Если для раскрытия темы занятия необходимо обучающимся познакомиться с примерами материалов и их свойств, привести классификацию с иллюстрациями (схемами), технологией производства работ или продемонстрировать работу прибора 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. По каждой теме лекционного занятия обучающимся выдаются вопросы для самостоятельной работы, направленные на углубленное изучение.

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

- общий обзор неразрушающих методов испытания конструкций;
- механические методы испытания;
- акустические методы испытаний;
- приборы нового поколения.

Проведение лабораторных занятий требует использования на них меловой доски и оборудования расположенного в лаборатории обследования и испытания. По каждой теме лабораторных занятий обучающийся выполняет отчет, в котором описывает технологию работы и результаты измерений.

### ***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;

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.

Для осуществления занятий семинарского типа по дисциплине предусмотрена лаборатория обследования и испытания, расположенная по адресу: Санкт-Петербург, г. Пушкин, павильон Урицкого, д. 3

Материально-техническое обеспечение лаборатории:

– склерометр ИПС-МГ4.03 1 шт.;

– твердомер Константа К5У 1 шт.;

– толщиномер ПОИСК 2.5 1 шт.;

– ультразвуковой прибор 1 шт.