Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Петербургский государственный университет путей сообщения

Императора Александра I»

(ФГБОУ ВО ПГУПС)

Кафедра «Строительные конструкции»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

*дисциплины*

«Обследование и испытания сооружений» (Б1.Б.40)

для специальности

08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

по специализации

«Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Форма обучения – очная

Санкт-Петербург

2018

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа рассмотрена, обсуждена на заседании кафедры «Строительные конструкции»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Протокол № 07 от «19» января 2018г. |  |  |
| Зав. кафедрой «Строительные конструкции»  «19» января 2018г. |  | В.В. Егоров |
| СОГЛАСОВАНО |  |  |
| Руководитель ОПОП  д.т.н., профессор  «19» января 2018г. |  | Т.А. Белаш |
| Председатель методической комиссии факультета «Промышленное и гражданское строительство»  к.т.н., доцент  «19» января 2018г. |  | Р.С. Кударов |

**1. Цели и задачи дисциплины**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОСВО, утвержденным «11» августа 2016 г., приказ № 1030 по специальности 08.05.01 «Строительство уникальныхзданий и сооружений», по дисциплине «Обследование и испытания сооружений».

Целью изучения дисциплины «Обследование и испытания сооружений» является получение знаний в области эксплуатации, обслуживания и мониторинга сооружений.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

* рассмотрение вопросов сбора и анализа исходных данных для обследования строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений;
* овладение методами расчета строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений с учетом дефектов и повреждений;
* приобретение навыков расчетаусиления конструктивных систем зданий и сооружений с учетом процессов физического износа;
* овладение методами компьютерного моделирования при расчете эксплуатируемых конструктивных систем зданий и сооружений.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются: приобретение знаний, умений, навыков.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**ЗНАТЬ**:

- принципы и методики обследования и диагностики зданий и сооружений;

- методы и способы испытаний строительных конструкций и сооружений в целом;

- способы восстановления эксплуатационной пригодности зданий и сооружений в связи с их ремонтом или реконструкцией.

**УМЕТЬ**:

- определить несущую способность эксплуатируемых зданий и сооружений;

- оценить эксплуатационную пригодность зданий и сооружений, в том числе и в связи с их ремонтом или реконструкцией.

**ВЛАДЕТЬ**:

- навыками проведения обследований, натурных испытаний и определения физико-механических свойств строительных материалов и элементов конструкций;

- терминологией по дисциплине;

- методами проектирования усиления строительных конструкций зданий и сооружений.

Приобретенные знания, умения, навыки, характеризующие формирование компетенций, осваиваемые в данной дисциплине, позволяют решать профессиональные задачи, приведенные в соответствующем перечне по видам профессиональной деятельности в п. 2.4 общей характеристики основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих **профессиональных компетенций (ПК)**, соответствующих видупрофессиональной деятельности, на который ориентирована программа специалитета:

экспериментально-исследовательская деятельность:

- владением методами математического (компьютерного) моделирования на базе универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования, методами постановки и проведения экспериментов по заданным методикам (ПК-11);

монтажно-наладочная и эксплуатационная деятельность:

- владением методами и технологиями мониторинга, оценки технического состояния, остаточного ресурса и повышения ресурса строительных объектов (ПК-15).

Область профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведена в п. 2.1 общей характеристики ОПОП.

Объекты профессиональной деятельности обучающихся, освоивших данную дисциплину, приведены в п. 2.2 общей характеристики ОПОП.

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

Дисциплина «Обследование и испытания сооружений» (Б1.Б.40) относится к базовой части профессионального цикла.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов** | **Семестр** |
| **В (11)** |
| Контактная работа (по видам учебных занятий) | 64 | 64 |
| В том числе: |  |  |
| * лекции (Л) | 16 | 16 |
| * практические занятия (ПЗ) | 48 | 48 |
| * лабораторные работы (ЛР) | - | - |
| Самостоятельная работа (СРС) (всего) | 35 | 35 |
| Контроль | 9 | 9 |
| Форма контроля знаний | З | З |
| Общая трудоемкость: час / з.е. | 108 / 3 | 108 / 3 |

*Примечания: «Форма контроля знаний» - зачет (З)*

**5. Содержание и структура дисциплины**

5.1 Содержание дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Содержание раздела** |
| 1. | Организация технического обследования зданий и сооружений. | Термины и определения. Нормативная документация. Цели и задачи. Физический и моральный износ зданий и сооружений. Организация технического обследования зданий и сооружений. |
| 2. | Оценка свойств материалов несущих конструкций. | Определение прочностных свойств материалов в эксплуатируемых зданиях и сооружениях. Разрушающие и неразрушающие методы испытаний. Обработка результатов вероятностными методами. |
| 3. | Обследованиеи методы усиления фундаментов. | Визуальное и инструментальное обследование каменных и железобетонных фундаментов. Выявление необходимости усиления фундаментов: признаки недопустимого и аварийного состояния, поверочный расчет несущей способности. Способы усиления грунтового основания и тела ленточных, столбчатых, плитных и свайных фундаментов. |
| 4. | Обследованиеи методы усиления стен. | Визуальное и инструментальное обследование кирпичных стен. Выявление необходимости усиления стен. Признаки недопустимого и аварийного состояния, поверочный расчет несущей способности. Способы усиления стен: разгрузочные балки, горизонтальные и вертикальные пояса, рубашки и обоймы. |
| 5. | Обследованиеи методы усиления перекрытий. | Визуальное и инструментальное обследование балок и плит перекрытий. Выявление необходимости усиления балок и плит перекрытий. Признаки недопустимого и аварийного состояния, поверочный расчет несущей способности и изгибной жесткости. Способы усиления балок и плит перекрытий изменением расчетной и конструктивной схем, увеличением поперечного сечения. |
| 6. | Обследованиеи методы усиления колонн. | Визуальное и инструментальное обследованиежелезобетонных и металлических колонн. Признаки недопустимого и аварийного состояния, поверочный расчет несущей способности и изгибной жесткости. Способы усиления колонн изменением расчетной и конструктивной схем, увеличением поперечного сечения. |
| 7. | Обследованиеи методы усиления покрытий. | Визуальное и инструментальное обследованиежелезобетонных и металлических стропильных ферм: признаки недопустимого и аварийного состояния, поверочный расчет несущей способности и изгибной жесткости. Способы усиления стропильных ферм изменением расчетной и конструктивной схем, увеличением поперечного сечения. |
| 8. | Испытания строительных конструкций. | Виды и задачи испытаний зданий, сооружений и элементов строительных конструкций. Измерительная техника, применяемая при проведении испытаний строительных конструкций. Организация и обработка результатов испытаний. |

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела дисциплины** | **Л** | **ПЗ** | **ЛР** | **СРС** |
| 1 | Организация технического обследования зданий и сооружений. | 2 | 2 | - | 2 |
| 2 | Оценка свойств материалов несущих конструкций. | 2 | 6 | - | 4 |
| 3 | Обследованиеи методы усиления фундаментов. | 2 | 4 | - | 3 |
| 4 | Обследованиеи методы усиления стен. | 2 | 8 | - | 6 |
| 5 | Обследованиеи методы усиления перекрытий. | 2 | 12 | - | 8 |
| 6 | Обследованиеи методы усиления колонн. | 2 | 6 | - | 4 |
| 7 | Обследованиеи методы усиления покрытий. | 2 | 2 | - | 2 |
| 8 | Испытания строительных конструкций. | 2 | 8 | - | 6 |
| **Итого** | | 16 | 48 | - | 35 |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№**  **п/п** | **Наименование раздела** | **Перечень учебно-методического обеспечения** |
| 1 | Организация технического обследования зданий и сооружений. | 1. Ремнев, В.В. Обследование технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Ремнев, А.С. Морозов, Г.П. Тонких. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2005. — 196 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59959. — Загл. с экрана. 2. Евстифеев В. Г.  Железобетонные и каменные конструкции [Текст] : учеб.: в 2 ч. / В. Г. Евстифеев. - М. : Академия. - (Высшее профессиональное образование. Строительство). - ISBN 978-5-7695-6407-9. Ч. 1 : Железобетонные конструкции. - 2011. - 425 с. : ил. - ISBN 978-5-7695-6406-2 3. Металлические конструкции [Текст] : учеб.для строит. вузов: В 3 т. / В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов ; ред. В. В. Горев.Т.1 : Элементы стальных конструкций. - М. : Высшая школа, 1997. - 527 с. : ил. - ISBN 5-06-003443-7. - ISBN 5-06-003444-5 4. Егоров В.В. Реконструкция и капитальный ремонт зданий и сооружений: учебное пособие / В. В. Егоров, В. В. Веселов ; , ФБГОУ ВПО ПГУПС. - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. - 46 с. 5. СП 164.1325800.2014. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200113273>. |
| 2 | Оценка свойств материалов несущих конструкций. |
| 3 | Обследованиеи методы усиления фундаментов. |
| 4 | Обследованиеи методы усиления стен. |
| 5 | Обследованиеи методы усиления перекрытий. |
| 6 | Обследованиеи методы усиления колонн. |
| 7 | Обследованиеи методы усиления покрытий. |
| 8 | Испытания строительных конструкций. |

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью рабочей программы и представлен отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой.

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, нормативно-правовой документации и других изданий, необходимых для освоения дисциплины**

8.1 Перечень основной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Ремнев, В.В. Обследование технического состояния строительных конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Ремнев, А.С. Морозов, Г.П. Тонких. — Электрон. дан. — Москва : УМЦ ЖДТ, 2005. — 196 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59959. — Загл. с экрана.
2. Евстифеев В. Г.  Железобетонные и каменные конструкции [Текст] : учеб.: в 2 ч. / В. Г. Евстифеев. - М. : Академия. - (Высшее профессиональное образование. Строительство). - ISBN 978-5-7695-6407-9. Ч. 1 : Железобетонные конструкции. - 2011. - 425 с. : ил. - ISBN 978-5-7695-6406-2
3. Металлические конструкции [Текст] : учеб.для строит. вузов: В 3 т. / В. В. Горев, Б. Ю. Уваров, В. В. Филиппов ; ред. В. В. Горев.Т.1 : Элементы стальных конструкций. - М. : Высшая школа, 1997. - 527 с. : ил. - ISBN 5-06-003443-7. - ISBN 5-06-003444-5

8.2 Перечень дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Егоров В.В. Реконструкция и капитальный ремонт зданий и сооружений: учебное пособие / В. В. Егоров, В. В. Веселов ; , ФБГОУ ВПО ПГУПС. - Санкт-Петербург: ФГБОУ ВПО ПГУПС, 2015. - 46 с.

8.3 Перечень нормативно-правовой документации, необходимой для освоения дисциплины

1. СП 164.1325800.2014. Усиление железобетонных конструкций композитными материалами. [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200113273>.

8.4 Другие издания, необходимые для освоения дисциплины

При освоении данной дисциплины другие издания не используется.

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

1. Личный кабинет обучающегося и электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://sdo.pgups.ru/ (для доступа к полнотекстовым документам требуется авторизация).
2. Профессиональные справочные системы Техэксперт–электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.cntd.ru/, свободный— Загл. с экрана;
3. Электронно-библиотечная система ЛАНЬ [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://e.lanbook.com — Загл. с экрана.
4. Федеральный центр нормирования, стандартизации и технической оценки соответствия в строительстве (ФАУ ФЦС). Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-constuction/formulary-list/#form>, свободный. — Загл. с экрана.
5. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Кодекс [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://docs.cntd.ru, свободный.
6. Электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru, свободный. — Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система ibooks.ru [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://ibooks.ru/ — Загл. с экрана.

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

Порядок изучения дисциплины следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины с помощью учебно-методического обеспечения, приведенного в разделах 6, 8 и 9 рабочей программы.
2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, предусмотренные текущим контролем (см. фонд оценочных средств по дисциплине).
3. По итогам текущего контроля по дисциплине, обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. фонд оценочных средств по дисциплине).

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Обследование и испытания сооружений» используются следующие информационные технологии:

* технические средства (персональные компьютеры, проектор);
* методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов);
* электронная информационно-образовательная среда Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://sdo.pgups.ru.

Дисциплина обеспечена необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения, установленного на технических средствах, размещенных в специальных помещениях и помещениях для самостоятельной работы в соответствии с утвержденными расписаниями учебных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.

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

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов учебных занятий, предусмотренных учебным планом по специальности 08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений» и соответствует действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Она содержит специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения на семестр учебного года выделяются в соответствии с расписанием занятий.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийным проектором, экраном (либо свободным участком стены ровного светлого тона размером не менее 2х1.5 метра), стандартной доской). В случае отсутствия стационарной установки аудитория оснащена розетками электропитания для подключения переносного

комплекта мультимедийной аппаратуры и экраном (либо свободным участком стены ровного светлого тона размером не менее 2х1.5 метра).

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей учебной программе дисциплины.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Разработчик программы

к.т.н., доцент В.В. Веселев

«19» января 2018г.