

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор  
Электростальского института (филиала)  
Московского политехнического университета

\_\_\_\_\_ /И.З. Вольшонок/  
" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций»**

Направление подготовки  
**08.03.01 «Строительство»**

Направленность образовательной программы  
**Промышленное и гражданское строительство**  
(набор 2019 года)

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

Электросталь 2019

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**К основным целям** освоения дисциплины «Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций» следует отнести формирование у будущих специалистов:

- системного представления о возможностях экспериментальных методов при исследованиях и диагностике строительных конструкций зданий и сооружений, их элементов и материалов; при оценке качества строительных конструкций по результатам проведенных испытаний, а также при расследовании причин их аварий;
- умение решать методические, технологические и другие задачи проведения испытаний, возникающие при разработке, изготовлении, эксплуатации, усилении и моделировании строительных конструкций и изделий

**К основным задачам** освоения дисциплины «Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций» следует отнести:

- обнаружения характерных дефектов строительных конструкций;
- контроля физико-механических свойств конструкционных материалов, как в лабораторных, так и в производственных условиях;
- контроля качества узлов и соединений строительных конструкций;
- оценки эффективности выполненных усилений строительных конструкций с применением различных способов и технологий;
- компьютерного и физического моделирования напряженно-деформированного состояния строительных конструкций для решения различных научных задач.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций» относится к числу учебных дисциплин обязательной части Блока 1.1. основной образовательной программы бакалавриата.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций ООП ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», направленности «Промышленное и гражданское строительство».

Дисциплина «Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Сопротивление материалов;
- Механика грунтов
- Расчет пространственных строительных конструкций.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны формироваться следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-5	способностью участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строи-	<b>Знать:</b> методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций. <b>Уметь:</b>

	тельства и жилищно-коммунального хозяйства	использовать универсальные и специализированные приборы для обследования и испытания зданий. <b>Владеть:</b> методами обследования и изысканий, в соответствии с техническим заданием.
ПК-1	способностью управлять инженерно-геодезическими работами; планировать, руководить отдельными инженерно-геодезическими работами и подготовить разделы технического отчета о выполненных инженерно-геодезических работах	<b>Знать:</b> Нормативные правовые акты в области инженерно-геодезических изысканий, распорядительные, методические и локальные нормативные акты, регламентирующие производство инженерно-геодезических работ; Содержание ГИС обеспечения градостроительной деятельности. <b>Уметь:</b> Определять работникам подразделения первоочередные задачи на выполнение работ, контролировать их действия; Определять сроки, место, содержание и последовательность выполнения исследования и поверки геодезических приборов, контролировать ход их выполнения; Распределять между работниками задания по выполнению инженерно-геодезических работ исходя из их должности, опыта работы, знаний и умений. <b>Владеть:</b> Методами и способами метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов; Компьютерными технологиями планирования инженерно-геодезических изысканий.
ПК-2	способностью провести обследование, исследование и испытание применительно к объекту градостроительной деятельности	<b>Знать:</b> Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности; Современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы; Состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, реновации, ремонту, функционированию) объектов градостроительной деятельности.

		<p><b>Уметь:</b>  Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроительной деятельности;  Оценивать состав и содержание документации по объектам градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;  Оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b>  Системой требований, особенностей и свойств отдельных помещений, объектов и территорий в сфере градостроительной деятельности;  Информационно-коммуникационными технологиями в профессиональной деятельности;  Методами анализа больших массивов информации профессионального содержания в ходе исследования документации по объектам градостроительной деятельности.</p>
--	--	---

#### 4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, т.е. 108 академических часов (из них 54 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций» изучаются на:

**Очная: Третий семестр:** лекции- 18 часов; практические занятия – 36 часов; форма контроля – экзамен.

**Заочная: Пятый семестр:** лекции- 6 часов; практические занятия – 6 часов; форма контроля – экзамен

Структура и содержание дисциплины «Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций» по срокам и видам работы отражены в Приложении.

#### Содержание разделов дисциплины

Содержание лекций.

1. Задачи и возможности экспериментальных методов исследований конструкций и сооружений.

Классификация видов диагностики и испытаний строительных конструкций. Основные причины аварий строительных конструкций. Задачи диагностики и испытаний строительных конструкций.

2. Контроль качества изготовления и монтажа строительных конструкций. Методы

дефектоскопии.

Классификация экспериментальных методов диагностики зданий и сооружений, конструктивных элементов и их моделей. Особенности решаемых задач. Общие требования к методам контроля и испытаний.

Характерные дефекты металлических, бетонных, железобетонных, каменных, деревянных и композитных конструкций, возникающие при изготовлении, транспортировке, монтаже. Способы обнаружения дефектов.

Методы контроля соединений металлоконструкций. Контроль свойств металла в конструкциях неразрушающими методами и методами, основанными на выборке образцов. Идентификация сталей по результатам механических испытаний и химического анализа.

Методы контроля физико-механических свойств бетона в элементах железобетонных конструкций, кирпича и раствора в элементах кирпичных конструкций. Особенности контроля качества бетона и арматуры при возведении монолитных конструкций. Контроль узлов и соединений конструкций.

### 3. Моделирование строительных конструкций.

Оценка экспериментальными методами эффективности выполненных усилений металлических, железобетонных и каменных конструкций с применением различных способов и технологий.

Методы контроля напряженно-деформированного состояния строительных конструкций. Оценка прогибов, перемещений, углов поворота, осадок, опор при действии статических нагрузок.

## Содержание практических занятий

1. Методы контроля свойств металла в конструкциях на стадиях изготовления, возведения и эксплуатации.

Изучение методов контроля свойств металла в конструкциях и в элементах их соединения (контроль основного металла, металла сварных швов, болтов, заклепок и др.).

2. Методы контроля состояния сварных и болтовых соединений эксплуатируемых металлоконструкций.

Ознакомление с методами и приборами для контроля сварных и болтовых соединений металлоконструкций. Особенности контроля тонкостенных металлоконструкций.

3. Методы контроля физико-механических свойств бетона в элементах железобетонных конструкций, контроля арматуры при изготовлении ЖБК и в процессе эксплуатации.

Изучение методов контроля физико-механических свойств бетона в элементах железобетонных конструкций. Определение класса арматуры, толщины защитного слоя бетона, контроль количества стержней, диаметра, расположения и усилия натяжения арматуры.

4. Методы контроля физико-механических свойств кирпича и раствора в элементах каменных конструкций. Изучение методов контроля физико-механических характеристик материалов деревянных и композитных конструкций.

Ознакомление с методами контроля физико-механических свойств кирпича и раствора в элементах каменных конструкций. Изучение методов контроля физико-механических характеристик материалов деревянных и композитных конструкций.

5. Способы контроля напряженно-деформированного состояния строительных конструкций при статическом нагружении.

Приборы для измерения, деформаций, перемещений, прогибов, углов поворота, контроля усилий элементов строительных конструкций при действии сосредоточенных и распределенных статических нагрузок.

6. Методы и способы контроля амплитуд, частот и форм колебаний строительных конструкций при динамических воздействиях.

Ознакомление с первичными преобразователями и вторичными регистрирующими приборами для регистрации амплитуд, частот при динамических испытаниях конструкций.

7. Компьютерное моделирование напряженно-деформированного состояния элементов строительных конструкций при различных видах статических и динамических нагрузок.

Особенности компьютерного моделирования различного типа строительных конструкций (стержневых, листовых, вантовых металлоконструкций; сборных, монолитных, комбинированных ж/б конструкций). Особенности моделирования плоских и пространственных конструкций различного назначения (плит, оболочек, массивов и т.д.).

8. Оценка эффективности выполнения усилений металлических, железобетонных и каменных конструкций.

Рассмотрение задач усиления нагруженных и не нагруженных элементов металлических и железобетонных конструкций. Расчетная оценка эффективности включения в работу элементов усилений металлических, железобетонных и каменных конструкций.

## **5 Образовательные технологии**

Методика преподавания дисциплины «Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

- подготовка, представление и обсуждение презентаций на практических занятиях;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций» и в целом по дисциплине составляет 30% аудиторных занятий.

### **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.**

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

зачёт.

#### **6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).**

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

<b>Код компетенции</b>	<b>В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать</b>
ОПК-5	способностью участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства
ПК-1	способностью управления инженерно-геодезическими работами Планирования, руководства отдельными инженерно-геодезическими работами и подготовка разделов технического отчета о выполненных инженерно-геодезических работах
ПК-2	способностью проведения обследований, исследований и испытаний применительно к объектам градостроительной деятельности

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

**6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.**

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

<b>Показатель</b>	<b>Критерии оценивания</b>			
	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>ОПК-5 - способностью участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства</b>				
<b>Знать:</b> методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: методов проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: методов проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: методов проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: методов проведения инженерных изысканий, технологии проектирования деталей и конструкций, свободно оперирует приобретен-

		испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	операциях.	ными знаниями.
<b>Уметь:</b> использовать универсальные и специализированные приборы для обследования и испытания зданий.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет использовать универсальные и специализированные приборы для обследования и испытания зданий.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: использовать универсальные и специализированные приборы для обследования и испытания зданий.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: использовать универсальные и специализированные приборы для обследования и испытания зданий. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: использовать универсальные и специализированные приборы для обследования и испытания зданий. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<b>Владеть:</b> методами обследования и изысканий, в соответствии с техническим заданием.	не владеет или в недостаточной степени владеет методами обследования и изысканий, в соответствии с техническим заданием.	Обучающийся владеет методами обследования и изысканий, в соответствии с техническим заданием в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении	Обучающийся владеет методами обследования и изысканий, в соответствии с техническим заданием, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные	Обучающийся в полном объеме владеет методами обследования и изысканий, в соответствии с техническим заданием. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

		навыков в новых ситуациях.	ситуации.	
<b>ПК – 1</b> Управлением инженерно-геодезическими работами. Планирование, руководство отдельными инженерно-геодезическими работами и подготовка разделов технического отчета о выполненных инженерно-геодезических работах				
<b>Знать:</b> Нормативные правовые акты в области инженерно-геодезических изысканий, распорядительные, методические и локальные нормативные акты, регламентирующие производство инженерно-геодезических работ; Содержание ГИС обеспечения градостроительной деятельности.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний по нормативные правовые акты в области инженерно-геодезических изысканий; Содержанию ГИС обеспечения градостроительной деятельности.	Обучающийся демонстрирует неполное следующие знания по нормативные правовые акты в области инженерно-геодезических изысканий; Содержанию ГИС обеспечения градостроительной деятельности. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний по нормативные правовые акты в области инженерно-геодезических изысканий; Содержанию ГИС обеспечения градостроительной деятельности, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний по нормативные правовые акты в области инженерно-геодезических изысканий; Содержанию ГИС обеспечения градостроительной деятельности. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
<b>Уметь:</b> Определять работникам подразделения первоочередные задачи на выполнение работ, контролировать их действия; Определять сроки, место, содержание и	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет определять работникам задачи на выполнение работ, контролировать их действия; определять содержание и по-	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений: определять работникам задачи на выполнение работ, контролировать их действия; определять содержание и последовательность вы-	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений: определять работникам задачи на выполнение работ, контролировать их действия; определять содержа-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений: определять работникам задачи на выполнение работ, контролировать их действия; определять

<p>последовательность выполнения исследования и поверки геодезических приборов, контролировать ход их выполнения; Распределять между работниками задания по выполнению инженерно-геодезических работ исходя из их должности, опыта работы, знаний и умений.</p>	<p>следовательность выполнения исследования, контролировать ход их выполнения; распределять задания по выполнению инженерно-геодезических работ.</p>	<p>полнения исследования, контролировать ход их выполнения; распределять задания по выполнению инженерно-геодезических работ. Обучающийся испытывает значительные затруднения при расчётах.</p>	<p>ние и последовательность выполнения исследования, контролировать ход их выполнения; распределять задания по выполнению инженерно-геодезических работ. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при расчётах.</p>	<p>содержание и последовательность выполнения исследования, контролировать ход их выполнения; распределять задания по выполнению инженерно-геодезических работ. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p><b>Владеть:</b> Методами и способами метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов; Компьютерными технологиями планирования инженерно-геодезических изысканий.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами и способами метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов; компьютерными технологиями планирования инженерно-геодезических изысканий.</p>	<p>Обучающийся владеет методами и способами метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов; компьютерными технологиями планирования инженерно-геодезических изысканий. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет методами и способами метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов; компьютерными технологиями планирования инженерно-геодезических изысканий. Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при проведении экспериментов.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет методами и способами метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов; компьютерными технологиями планирования инженерно-геодезических изысканий. Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

**ПК – 2** Проведением обследований, исследований и испытаний применительно к объектам градостроительной деятельности

<p><b>Знать:</b> нормативно-методические документы, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний нормативно-методические документы, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное следующие знаний нормативно-методические документы, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний нормативно-методические документы, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний нормативно-методические документы, регламентирующих проведение обследования (испытаний) строительных конструкций здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения. Свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p><b>Уметь:</b> обработать результаты обследования (испытания) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения; составить проект отчета по результатам обследования (испытания) строительной конструкции зда-</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет обработать результаты обследования (испытания) строительной конструкции здания; составить проект отчета по результатам обследования.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений: обработать результаты обследования (испытания) строительной конструкции здания; составить проект отчета по результатам обследования. Обучающийся испытывает значительные затруднения при расчётах.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений: обработать результаты обследования (испытания) строительной конструкции здания; составить проект отчета по результатам обследования. Умения освоены, но допускаются незначительные</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений: обработать результаты обследования (испытания) строительной конструкции здания; составить проект отчета по результатам обследования. Свободно оперирует приобретен-</p>

ния(сооружения) промышленного и гражданского назначения.			ошибки, неточности, затруднения при расчётах.	ными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
<b>Владеть:</b> методами выполнения обследования (испытания) строительной конструкции здания(сооружения) промышленного и гражданского назначения методами контроля соблюдения требований охраны труда при обследованиях (испытаниях) строительной конструкции здания (сооружения) промышленного и гражданского назначения	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет методами выполнения обследования (испытания) строительной конструкции здания, контроля соблюдения требований охраны труда при обследованиях здания (сооружения)	Обучающийся владеет методами выполнения обследования (испытания) строительной конструкции здания, контроля соблюдения требований охраны труда при обследованиях здания (сооружения). Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет методами выполнения обследования (испытания) строительной конструкции здания, контроля соблюдения требований охраны труда при обследованиях здания (сооружения). Навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при проведении экспериментов.	Обучающийся в полном объеме владеет методами выполнения обследования (испытания) строительной конструкции здания, контроля соблюдения требований охраны труда при обследованиях здания (сооружения). Свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

#### **Форма промежуточной аттестации: экзамен.**

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

<b>Шкала оценивания</b>	<b>Описание</b>
-------------------------	-----------------

Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

**Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе**

### **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

#### **а) основная литература:**

1. Гурьева В. и др. Организационно-технологические вопросы при строительстве и реконструкции зданий и сооружений: учебное пособие. – ОГУ, 2014. – 270с. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=330535&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=330535&sr=1)

#### **б) дополнительная литература:**

1. Ведяков И.И. и др. Обследование и испытание зданий и сооружений. Лабораторный практикум. – Электросталь: ЭПИ МИСиС ТУ, 2008. – 76с.
2. Ведяков И.И. и др. Обследование и испытание зданий и сооружений. Курс лекций.. – Электросталь: ЭПИ МИСиС ТУ, 2010. – 76с.
3. Рыбьев И.А. Строительное материаловедение. – М.: Высшая школа, 2003. – 701 с.

#### **в) программное обеспечение и интернет-ресурсы**

Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616  
 Офисные приложения, MicrosoftOffice 2013 (или ниже) – MicrosoftOpenLicense. Лицензия № 61984042

Microsoft Project 2013 Stadart 32-bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

- Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные в разделе «Библиотека Московского Политеха» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
- [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) Электронно-библиотечная система «Лань»
- <http://cyberleninka.ru/> Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»

- Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>);
- [www.garant.ru](http://www.garant.ru) – Электронный правовой справочник «Гарант»;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»(<https://biblioclub.ru>);
- Система НТД NormaCS 2.0

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций	Учебная аудитория лекционного типа № 301. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук), комплект мебели.
	Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 606. Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
	Лаборатория «Строительные материалы и конструкции» № 108 Учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели. Прибор ГПП-30 для испытания грунтов на сдвиг. Прибор УВТ-2 для определения угла естественного откоса грунтов. Печь СНОЛ. Лабораторные весы. Электронные весы ВЛКТ-500, Разрывная машина ВНР. Твердомер портативный ультразвуковой МЕТ-У1. Прибор УММ-50 Пресс П-125. Испытательная машина МУП-20. Прибор ИПА-МГ4.01 для определения толщины защитного слоя бетона Испытательная машина МУП-20. Влагомер МГ-4Б. Тензометрический комплекс ТК-4. Прибор ИПС-МГ4+. Прибор ИПА-МГ4.01

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

**Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции**

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

### **Методические указания к практическим занятиям**

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

### **Методические указания по выполнению контрольной работы**

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применения теоретических знаний к решению задач.

### **Методические рекомендации для самостоятельной работы**

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;

- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы, и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

## **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорический аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий дости-

гается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

### **11. Особенности реализации дисциплины «Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение по дисциплине «Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство».

Автор \_\_\_\_\_ /С.В. Писарев/

Программа обсуждена на заседании кафедры «Промышленное и гражданское строительство» от \_\_\_\_ \_\_\_\_ 20\_\_ года, протокол № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой «ПГС» \_\_\_\_\_ /Писарев С.В. /

**Структура и содержание дисциплины «Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций»  
по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» (бакалавр)**

п/п	Раздел	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	КР	КП	РГР	Р	К/р	Э	З
1	Задачи и возможности экспериментальных методов исследований конструкций и сооружений. Классификация видов диагностики и испытаний строительных конструкций	3/5	6/2	-	-	8								
2	Контроль качества изготовления и монтажа строительных конструкций. Методы дефектоскопии	3/5	8/2	24/4	-	8								
3	Моделирование строительных конструкций	3/5	4/2	12/2	-	8								
	<i>Форма аттестации</i>													
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>18/6</b>	<b>36/6</b>		<b>54/96</b>							<b>Э</b>	

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /

Направление подготовки: 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

ОП (направленность): «Промышленное и гражданское строительство»

Форма обучения: очная, заочная

Вид профессиональной деятельности: (в соответствии с ФГОС ВО)  
изыскательская  
проектная;  
технологическая;

Кафедра: Промышленное и гражданское строительство

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **«Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций»**

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств  
1. Описание оценочных средств:  
защита РГР,  
вопросы к зачёту.

Составители: доцент, к.т.н. Писарев С.В.

Электросталь, 2019 год

## ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций					
ФГОС ВО 08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОПК-5	Способностью участвовать в инженерных изысканиях, необходимых для строительства и реконструкции объектов строительства и жилищно-коммунального хозяйства	<p><b>Знать:</b> методы проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать универсальные и специализированные приборы для обследования и испытания зданий.</p> <p><b>Владеть:</b> методами обследования и изысканий, в соответствии с техническим заданием.</p>	лекции, самостоятельная работа, практические занятия,	защита РГР, зачёт	<p><b>Базовый уровень</b> способен проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений.</p> <p><b>Повышенный уровень</b> способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию.</p>
ПК-1	Способностью управлять инженерно-геодезическими работами.	<p><b>Знать:</b> Нормативные правовые акты в области инженерно-геодезических изысканий, распорядительные, методические и локальные норма-</p>			

	<p>Планирование, руководство отдельными инженерно-геодезическими работами и подготовка разделов технического отчета о выполненных инженерно-геодезических работах</p>	<p>тивные акты, регламентирующие производство инженерно-геодезических работ; Содержание ГИС обеспечения градостроительной деятельности. <b>Уметь:</b> Определять работникам подразделения первоочередные задачи на выполнение работ, контролировать их действия; Определять сроки, место, содержание и последовательность выполнения исследования и поверки геодезических приборов, контролировать ход их выполнения; Распределять между работниками задания по выполнению инженерно-геодезических работ исходя из их должности, опыта работы, знаний и умений. <b>Владеть:</b> Методами и способами метрологического обеспечения геодезических приборов и инструментов; Компьютерными технологиями планирования инженерно-геодезических изысканий.</p>			
ПК-2	<p>Способностью проводить обследования, исследования и испытания применительно к объектам градостроительной деятельности</p>	<p><b>Знать:</b> Нормативные правовые акты Российской Федерации, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере градостроительной деятельности; Современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы; Состав, содержание и требования к документации по созданию (реконструкции, реновации, ремонту, функционированию) объектов</p>	<p>лекции, самостоятельная работа, практические занятия,</p>	<p>защита РГР, зачёт</p>	<p><b>Базовый уровень:</b> владеет навыками работы с основными научными категориями в рамках специальности; осознает необходимость повышения квалификации и самостоятельно овладевать знаниями в области профессиональной деятельности. <b>Повышенный уровень</b></p>

		<p>градостроительной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b>  Находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для выбора методики исследования, для анализа документации по объектам градостроительной деятельности;  Оценивать состав и содержание документации по объектам градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;  Оформлять документацию в соответствии с установленными требованиями для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p> <p><b>Владеть:</b>  Системой требований, особенностей и свойств отдельных помещений, объектов и территорий в сфере градостроительной деятельности;  Информационно-коммуникационными технологиями в профессиональной деятельности;  Методами анализа больших массивов информации профессионального содержания в ходе исследования документации по объектам градостроительной деятельности.</p>			<p>владеет методами и принципами приобретения, использования и обновления профессиональных знаний;  владеет разными способами сбора, обработки и представления информации по использованию универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов;  умеет применять системы автоматизированного проектирования, стандартных пакетов автоматизации исследований.</p>
--	--	--	--	--	--

## Перечень оценочных средств по дисциплине

### «Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
2	Зачёт	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к зачёту

## Вопросы к зачету по дисциплине

### «Основы экспериментальных исследований свойств строительных конструкций»

#### формирование компетенций ОПК-5, ПК-1, ПК-2

1. Перечислите основные причины аварий строительных конструкций
2. Задачи диагностики и испытаний строительных конструкций.
3. Методы контроля и испытаний строительных конструкций и материалов.
4. Характерные дефекты металлических конструкций.
5. Способы обнаружения дефектов в железобетонных и металлических конструкциях.
6. Особенности контроля физико-механических характеристик материалов деревянных и композитных конструкций.
7. Экспериментальная оценка эффективности усиления кирпичного простенка стальной обоймой.
8. Физико-механические характеристики материалов железобетонных конструкций необходимые для составления компьютерной модели и оценки напряженно-деформированного состояния элемента строительной конструкции.
9. Масштабный фактор при моделировании стальных конструкций.
10. Перечень испытательного оборудования, сопутствующих приборов, датчиков и приспособлений, необходимых для проведения испытаний, моделирования и оценки напряженно-деформированного состояния двух-пролетной неразрезной железобетонной балки таврового сечения при условиях шарнирного опирания.

## Текущий контроль

### Расчетно-графические работы

#### формирование компетенций ОПК-5, ПК-1, ПК-2

Тема РГР №1 – Приборы (перечень) испытательного оборудования, сопутствующих приборов, датчиков и приспособлений, необходимых для проведения испытаний, моделирования.

Тема РГР №2 – Оценка напряженно-деформированного состояния двух-пролетной

неразрезной железобетонной балки таврового сечения при условиях шарнирного опирания.

### **Вопросы к защите РГР:**

1. Принцип работы механических приборов для измерения линейных перемещений и деформаций в элементах конструкций.
2. Что есть физические методы испытания бетона? Принцип работы приборов для испытаний.
3. Назовите приборы механического действия. Каков принцип их работы?

### **Критерии оценки РГР**

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.