

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры

И.В. Ярмоленко
« 25 » « 04 » 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
В.А. Уваров

« 25 » « 04 » 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Методы экспериментальных исследований в строительстве

направление подготовки (специальность):

08.04.01 Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Теория, проектирование и информационное моделирование зданий и сооружений

Квалификация
магистр

Форма обучения
очная

Институт инженерно-строительный

Кафедра строительства и городского хозяйства

Белгород 2019

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России № 482 от 31.05.2017
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель (составители):

канд. техн. наук, доцент  (Д.М. Сопин)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры строительства и городского хозяйства

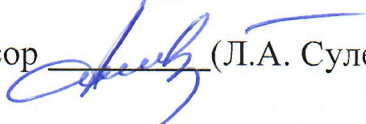
« 25 » 04 2019 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой:

д-р техн. наук, профессор  (Л.А. Сулейманова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой:

строительства и городского хозяйства

Заведующий кафедрой: д.т.н., профессор  (Л.А. Сулейманова)

« 25 » 04 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 25 » 04 2019 г., протокол № 9

Председатель канд. техн. наук, доцент  (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Теоретическая профессиональная подготовка	ОПК-3. Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	ОПК-3.1. Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	<p>Знать: информацию о проблемах отрасли и опыте их решения.</p> <p>Уметь: формулировать научно-технические задачи в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: навыками формулирования задач в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения.</p>
		ОПК-3.2 Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	<p>Знать: методики сбора и систематизации информации.</p> <p>Уметь: пользоваться методиками сбора и систематизации информации.</p> <p>Владеть: навыками сбора и систематизации информации об опыте решения задач в сфере профессиональной деятельности</p>
		ОПК-3.3 Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта	<p>Знать: способы и методики решения задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации, проблем отрасли и опыта их решения.</p> <p>Уметь: осуществлять выбор способа или методики решения задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации.</p> <p>Владеть: навыками и методами организации строительно-монтажных</p>

			работ, организации строительного контроля.
		ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	Знать: основы подготовки строительного процесса Уметь: составлять перечни работ и ресурсов, необходимых для организации выполнения работ в соответствии с требованиями нормативно-технической документации. Владеть: навыками составления нормативной документации в строительстве.
		ОПК-3.5 Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	Знать: Методики оформления и представления результатов выполненной работы Уметь: Демонстрировать навыки оформления и представления результатов выполненной работы Владеть: Навыками ознакомления с результатами выполненной работы
Проектно-изыскательские работы	ОПК-5. Способен вести и организовывать проектно-изыскательские работы в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства, осуществлять техническую экспертизу проектов и авторский надзор за их соблюдением	ОПК-5.1. Определение потребности в ресурсах и сроков проведения проектно-изыскательских работ	Знать: состав работ в соответствии с поставленной задачей Уметь: определить состав работ в соответствии с поставленной задачей Владеть: методикой выбора состава работ по в соответствии с поставленной задачей
		ОПК-5.3. Подготовка заданий на изыскания для инженерно-технического проектирования	Знать: требования нормативной документации, регламентирующей проведение работ в строительстве

			<p>Уметь: выбирать нормативную документацию, регламентирующую проведение работ в строительстве</p> <p>Владеть: методикой применения нормативной документации, регламентирующей проведение работ в строительстве</p>
		ОПК-5.4. Подготовка заключения на результаты изыскательских работ	<p>Знать: правила оформления и представления результатов</p> <p>Уметь: оформлять и представлять результаты</p> <p>Владеть: навыками оформления и представления результатов</p>
		ОПК-5.11. Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора	<p>Знать: основные операции для строительства</p> <p>Уметь: выполнять основные операции для строительства</p> <p>Владеть: методикой выполнения основных для строительства</p>
Исследования	ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.1. Формулирование целей, постановка задачи исследований	<p>Знать: состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения</p> <p>Уметь: планировать и организовывать выполнение инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений технического задания и программы работ</p> <p>Владеть: основными принципами и методами организации работ</p>

		<p>ОПК-6.2. Выбор способов и методик выполнения исследований</p>	<p>Знать: основные методы диагностики металлических, железобетонных, деревянных и композитных конструкций, а также Методы характеристик материалов в элементах конструкций Уметь: выбирать методы контроля конструкций; Владеть: методами оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования.</p>
		<p>ОПК-6.3. Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах</p>	<p>Знать: состав работ, порядок проведения испытаний конструкций, моделей и способы обработки их результатов испытаний конструкций и моделей; Уметь: составлять ведомости дефектов и производить оценку влияния этих дефектов на несущую способность конструкций; Владеть: навыками по разработке физических и математических моделей явлений и объектов, относящихся к строительной отрасли;</p>
		<p>ОПК-6.7. Выполнение и контроль выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: виды контроля соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания Уметь: проводить контроль соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания Владеть: методикой выполнения контроля</p>

			соответствия проектному решению требованиям нормативно-технических документов и технического задания
		ОПК-6.8. Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации	Знать: методики разработки планов и программ проведения научных исследований и разработок. Уметь: готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты. Владеть: методами для разработки методик, планов и программ проведения научных исследований и разработок, подготовки заданий для исполнителей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК 3

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Механика деформируемого твердого тела

2. Компетенция ОПК 5

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Проектирование железобетонных конструктивных систем с использованием программно-вычислительных комплексов
2	Проектирование металлических конструктивных систем с использованием программно-вычислительных комплексов

3. Компетенция ОПК 6

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Проектирование железобетонных конструктивных систем с использованием программно-вычислительных комплексов
2	Проектирование металлических конструктивных систем с использованием программно-вычислительных комплексов

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Форма промежуточной аттестации экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	55	55
лекции	17	17
лабораторные	17	17
практические	17	17
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	4
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	89	89
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	10	10
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	79	79
Экзамен	-	-

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем Курс 1 Семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Цели и задачи дисциплины					
	Методы. Основы метрологии и стандартизации в строительстве. Контроль качества конструкций и сооружений. Развитие методов испытаний.	2	-	-	15
2. Классификация силовых нагрузок					
	Классификация силовых нагрузок. Статические и динамические нагрузки. Простое сложное, мягкое жесткое нагружение. Методы приложения статических и динамических нагрузок.	3	3	3	10
3. Методология экспериментальных исследований					
	Методология экспериментальных исследований. Измерение механических и физических величин с помощью технических средств.	2	3	4	10
4. Основные метрологические характеристики средств измерений					
	Основные метрологические характеристики средств измерений. Статическая градуировочная характеристика. Погрешности измерений.	2	3	3	10
5. Основы теории планирования эксперимента					
	Основы теории планирования эксперимента. Корреляционный и регрессионный анализ.	2	3	3	20
6. Методы и средства измерений					
	Методы и средства измерений. Приборы для измерений в статических испытаниях. Индикаторы часового типа, прогибомеры, динамометры, клинометры, оптические приборы. Измерения механических величин с помощью электрических преобразователей.	4	5	4	16
7. Основы поляризационно-оптического метода исследования напряжений.					
	Основы поляризационно-оптического метода исследования напряжений. Голографическая интерференция. Метод муаров.	2	-	-	8
	ВСЕГО	17	17	17	89

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №2				
1	Классификация силовых нагрузок	Расчет силовых нагрузок при проведении испытаний материалов и конструкций.	3	8
2	Методология экспериментальных исследований	Схема научного исследования. Поиск и обработка научной информации. Разработка исследовательской концепции. Формулирование выводов и оценка полученных результатов.	3	6
3	Основные метрологические характеристики средств измерений	Характеристики свойств средств измерений, оказывающие влияние на результаты измерений и их точность. Характеристики, предназначенные для определения результатов измерений. Характеристики погрешностей средств измерений. Характеристики чувствительности СИ к влияющим величинам.	3	6
4	Основы теории планирования эксперимента	Использование современных методов исследований. Проведение эксперимента. Первичная обработка данных.	3	5
5	Методы и средства измерений	Изучение методов контроля физико-механических свойств бетона в элементах железобетонных конструкций.	5	8
ВСЕГО			17	30

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №2				
1	Классификация силовых нагрузок	Определение свойств с помощью технических средств измерения, деформаций, перемещений, прогибов, углов поворота, контроля усилий элементов строительных конструкций при действии сосредоточенных и распределенных статических нагрузок.	3	8
2	Методология экспериментальных исследований	Контроль физико-механических свойств материалов строительных конструкций неразрушающими методами и методами, основанными на выборке образцов.	4	6
3	Основные метрологические характеристики средств измерений	Определение динамических характеристик СИ, характеристики СИ, влияющих на погрешность измерений из-за взаимодействия СИ с объектом измерения или другими СИ	3	6
4	Основы теории планирования эксперимента	Получение и обработка результатов эксперимента. Описание и наглядное представление полученных результатов исследований.	3	5
5	Методы и средства измерений	Определение класса арматуры, толщины защитного слоя бетона, контроль количества стержней, диаметра, расположения и усилия натяжения арматуры.	4	8
ВСЕГО			17	31

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

1.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В течении семестра предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания на тему «Определение класса бетона на сжатие методами неразрушающего контроля, с учетом установленной градуировочной зависимости». Индивидуальное домашнее задание предполагает самостоятельный анализ, выбранной студентом в соответствии с его профилем и специализацией, и утвержденной преподавателем организации следующей структуры:

1. Выбор неразрушающего метода для определения прочности бетона на сжатие.
2. Порядок подготовки к проведению испытаний.
3. Построение градуировочной зависимости по контрольным образцам
4. Проведение испытаний. Выбор числа и расположения контролируемых участков в конструкциях.
5. Обработка и оформление результатов

Расчет проводится по известным методикам, описанным в литературе и в соответствии с пройденным, на аудиторных занятиях, материалом.

Форма представления результатов индивидуального домашнего задания - пояснительная записка объемом 10-20 с.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-3

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-3.1 Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения	экзамен
ОПК-3.2 Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	экзамен
ОПК-3.3 Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения	экзамен
ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	экзамен
ОПК-3.5 Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности	экзамен

1. Компетенция ОПК-5

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-5.1 Определение потребности в ресурсах и сроков проведения проектно-изыскательских работ	экзамен
ОПК-5.3 Подготовка заданий на изыскания для инженерно-технического проектирования	экзамен, контрольная работа
ОПК-5.4 Подготовка заключения на результаты изыскательских работ	экзамен
ОПК-5.11 Контроль соблюдения проектных решений в процессе авторского надзора	экзамен

2. Компетенция ОПК-6

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.1 Формулирование целей, постановка задачи исследований	экзамен, защита индивидуального домашнего задания, контрольная работа
ОПК-6.2 Выбор способов и методик выполнения исследований	экзамен, контрольная работа
ОПК-6.3 Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах	экзамен, контрольная работа
ОПК-6.7 Выполнение и контроль выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности	экзамен, защита индивидуального домашнего задания, контрольная работа
ОПК-6.8 Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации	экзамен, защита индивидуального домашнего задания, контрольная работа

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена / дифференцированного зачета / зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Цели и задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Цели и задачи обследования и испытания сооружений. 2. Методы обследования и испытания сооружений 3. Основы метрологии и стандартизации в строительстве 4. Контроль качества конструкций и сооружений 5. Понятие об оценке надежности конструкций, зданий и сооружений 6. Развитие методов обследования и испытания конструкций, зданий и сооружений
2	Классификация силовых нагрузок	<ol style="list-style-type: none"> 1. Статическое и динамическое нагружение конструкций. 2. Влияние характера нагружения на поведение конструкций и материалов. 3. Классификация статических нагрузок, используемых при исследовании строительных конструкций. 4. Учет характера распределения на конструкции 5. Простое и сложное нагружение. 6. Мягкое и жесткое нагружение 7. Методы приложения статических нагрузок при испытании строительных конструкций 8. Методы приложения динамических нагрузок при испытании строительных конструкций
3	Методология	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что включает методологический раздел научно-

	экспериментальных исследований	<p>исследовательской работы</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Понятие экспериментальное исследование, его уровни и их характеристика 3. Характеристика фундаментальных и прикладных научных исследований 4. Основные компоненты экспериментального исследования и их характеристика 5. Понятие методологии 6. Ключевые понятия методологии исследования, роль каждого из них в проведении исследований. 7. Порядок формирования цели и задач исследования 8. Формулировка объекта и предмета экспериментального исследования 9. Типовая структура выполнения экспериментального исследования, характеристика трёх этапов его проведения. 10. Этапы апробации результатов экспериментального исследования 11. Этапы оформления экспериментального исследования
4	Основные метрологические характеристики средств измерений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что такое метрологические характеристики средства измерения 2. Инструментальная погрешность 3. Основная погрешность 4. Систематическая погрешность 5. Оценка результатов эксперимента 6. Системы единиц физических величин вам известны 7. Прямой вид измерений 8. Косвенный вид измерений 9. Методы сравнения с мерой вам известны 10. В чем заключается единство измерений 11. Что такое поверка средств измерений и какими способами она может производиться 12. Признаки, по которым классифицируются погрешности 13. Свойства систематической, прогрессирующей и случайной составляющих погрешности измерений
5	Основы теории планирования эксперимента	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что разрабатывают при планировании и определяют при проведении эксперимента 2. Основные принципы и методы устранения систематических и случайных погрешностей 3. Сущность и основные принципы разработки плана исследования 4. Программа проведения научного исследования, её структура и назначение 5. Определение задач эксперимента 6. Основные формы проведения эксперимента и порядок их выбора. 7. Регрессионный анализ 8. Корреляционный анализ 9. Статическая градуировочная характеристика 10. Обработка экспериментальных данных и определение значений исследуемых величин по результатам

		измерений
6	Методы и средства измерений	<ol style="list-style-type: none"> 1. Какие критерии качества необходимо знать для успешного выполнения измерений 2. Перечислите показатели качества измерений 3. Измерительные приборы для проведения испытаний конструкций 4. Индикаторы часового типа 5. Приборы для измерения перемещений 6. Приборы для измерения прогибов 7. Приборы для измерения углов поворота 8. Динамометры 9. Приборы для измерения деформаций 10. Оптические приборы для проведения испытаний конструкций 11. Методы оценки характеристик первичных измерительных устройств (датчиков) 12. Измерение механических величин с помощью электрических преобразователей – тензодатчиков 13. Информационно-измерительные системы

**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсового проекта/ курсовой работы**
Не предусмотрено учебным планом

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

- 1 Цель экспериментальных исследований строительных конструкций.
- 2 Этапы экспериментально-теоретических исследований конструкций на стадии внедрения в производство.
- 3 Задачи, решаемые на первом этапе экспериментальных исследований.
- 4 Теоретические задачи, решаемые на втором этапе исследований.
- 5 Задачи, решаемые на третьем этапе экспериментально-теоретических
- 6 Методика испытаний бетонных образцов-призм на сжатие.
- 7 Методика испытаний железобетонных образцов-балочек на изгиб.
- 8 Какие физико-механические характеристики бетона устанавливаются по результатам испытаний призм и балочек
- 9 В чем различие между средневзвешенным, нормативным и расчетным сопротивлением материала (бетона и арматуры)
- 10 Какой вид сопротивления материала вводится в расчетные формулы при оценке прочности, жесткости и трещиностойкости опытной
- 11 Методика испытания опытной конструкции
- 12 Назовите типы опорных устройств, используемых при испытании
- 13 Каким способом можно нагрузить опытную плиту для создания равномерно распределенной нагрузки
- 14 Какие задачи решаются при статистической обработке результатов испытаний опытной конструкции
- 15 В каком случае результаты испытаний считаются достоверными
- 16 Что влияет на показатель надежности результатов испытаний
- 17 Как учитывается характер разрушения железобетонных конструкций при назначении величины контрольной испытательной нагрузки
- 18 Как назначается контрольная испытательная нагрузка при оценке жесткости и трещиностойкости
- 19 В чем различие методик испытания опытной конструкции и рядовой, находящейся в производстве конструкции

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов и определений, понятий
	Знание основных закономерностей и соотношений, принципов
	Объем освоенного материала, усвоение всех дидактических единиц

	(разделов)
	Полнота ответов
	Правильность ответов
	Чёткость изложения и интерпретации знаний
Умения	Освоение методик - умение решать (типовые) практические задачи, выполнять (типовые) задания
	Умение использовать теоретические знания для выбора методики решения задач, выполнения заданий
	Умение проверять решение и анализировать результаты
	Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий
Навыки	Навыки решения стандартных/нестандартных задач
	Быстрота выполнения трудовых действий и объём выполненных заданий
	Качество выполнения трудовых действий
	Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание состава работ в соответствии с поставленной задачей	Не знает состава работ в соответствии с поставленной задачей	Знает частично состав работ в соответствии с поставленной задачей, но не умеет их применять	Знает основной состав работ в соответствии с поставленной задачей и может применять с помощью консультанта	Знает состав работ в соответствии с поставленной задачей, может корректно формулировать и использовать их самостоятельно
Знание требований нормативной документации, регламентирующей проведение работ в строительстве	Не знает требований нормативной документации, регламентирующей проведение работ в строительстве	Частично владеет требованиями нормативной документации, регламентирующей проведение работ в строительстве	Знает требования нормативной документации, регламентирующей проведение работ в строительстве, но не может четко формулировать их применение в предложенных случаях и условиях	Знает требования нормативной документации, регламентирующей проведение работ в строительстве, может самостоятельно их использовать
Знание правил оформления и представления результатов	Не знает правил оформления и представления результатов	Знает основные формы организации строительства и реконструкции, но формулировки не точные	Может четко сформулировать правила оформления и представления результатов, но не может самостоятельно их определять	Знает правила оформления и представления результатов и может самостоятельно их применять
Знание основных	Не знает	Знает основные	Знает основные	Знает основные

операций для строительства	основных операции для строительства	операции для строительства, но не знает опыта их решения	операции для строительства, но не может самостоятельно сопоставлять поставленные задачи и известный опыт их решения	операции для строительства, может самостоятельно решать некоторые проблемы, основываясь на известном опыте
Знание состава работ и порядка проведения инженерного обследования зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Не знает состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения	Знает состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, но допускает неточности при их формулировках	Знаком с составом работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, но допускает ошибки в областях их использования	Знает состав работ и порядок проведения инженерного обследования зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения, самостоятельно их использует
Знание основных методов диагностики металлических, железобетонных, деревянных и композитных конструкций, а также Методы характеристик материалов в элементах конструкций	Не знает основные методы диагностики металлических, железобетонных, деревянных и композитных конструкций, а также Методы характеристик материалов в элементах конструкций	Частично владеет основными методами диагностики металлических, железобетонных, деревянных и композитных конструкций, а также Методы характеристик материалов в элементах конструкций	Знает основные методы диагностики металлических, железобетонных, деревянных и композитных конструкций, а также Методы характеристик материалов в элементах конструкций, но не владеет уверенно актуальной нормативно-технической информацией	Знает основные методы диагностики металлических, железобетонных, деревянных и композитных конструкций, а также Методы характеристик материалов в элементах конструкций, самостоятельно обращается к соответствующим нормативно-техническим документам
Знание состава работ, порядок проведения испытаний конструкций, моделей и способы обработки их результатов испытаний конструкций и моделей	Не знает состав работ, порядок проведения испытаний конструкций, моделей и способы обработки их результатов испытаний конструкций и моделей	Частично знает состав работ, порядок проведения испытаний конструкций, моделей и способы обработки их результатов испытаний конструкций и моделей	Знает состав работ, порядок проведения испытаний конструкций, моделей и способы обработки их результатов испытаний конструкций и моделей, но не знает этапов их согласования	Знает состав работ, порядок проведения испытаний конструкций, моделей и способы обработки их результатов испытаний конструкций и моделей самостоятельно изучил все этапы

Знание видов контроля соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания	Не знает виды контроля соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания	Знает только часть видов контроля соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания	Знает основные виды контроля соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания, но допускает не точное формулирование	Знает основные виды контроля соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания
Знание методики разработки планов и программ проведения научных исследований и разработок.	Не знает методики разработки планов и программ проведения научных исследований и разработок.	Частично владеет методиками разработки планов и программ проведения научных исследований и разработок.	Знает основные методики разработки планов и программ проведения научных исследований и разработок, но путается в поиске требуемой информации	Знает основные методики разработки планов и программ проведения научных исследований и разработок, самостоятельно подбирает необходимую нормативно-техническую документацию.
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение планировать и организовывать выполнение инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений технического задания и программы работ	Не может планировать и организовывать выполнение инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений технического задания и программы работ	Испытывает затруднения в планировании организации выполнения инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений технического задания и программы работ	Правильно применяет полученные знания при выполнении заданий и обосновании решения. Грамотно обосновывает ход решения задач	Умеет планировать и организовывать выполнение инженерного обследования строительных конструкций зданий и сооружений технического задания и программы работ. Грамотно обосновывает ход решения задач
Умение выбирать методы контроля конструкций;	Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения	Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения. Испытывает затруднения с выводами	Допускает некоторые ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения. Делает выводы по результатам решения	Не допускает ошибок при выполнении заданий, правильно обосновывает принятое решение. Самостоятельно анализирует задания и решение
Умение качественно оформлять (презентовать) решение задач и выполнения заданий	Не способен проиллюстрировать решение поясняющими схемами, рисунками	Поясняющие рисунки и схемы содержат ошибки, оформлены небрежно	Поясняющие рисунки и схемы корректны и понятны	Поясняющие рисунки и схемы верны и аккуратно оформлены
Умение проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты	Не умеет проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты	Умеет проводить анализ поставленной цели, но не может сформулировать задачи, необходимые для ее достижения	Умеет проводить анализ поставленной цели, может сформулировать задачи, необходимые для ее достижения, но не предлагает альтернативные варианты	Умеет проводить анализ поставленной цели и правильно формулировать задачи, необходимые для ее достижения, при этом умеет проанализировать альтернативные варианты.

Умение осуществлять выбор способа или методики решения задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации	Не умеет осуществлять выбор способа или методики решения задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации	Частично умеет осуществлять выбор способа или методики решения задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации	Умеет осуществлять выбор способа или методики решения задачи в сфере профессиональной деятельности, но не на все вопросы дает уверенные формулировки	Умеет выбирать способ или методику решения задачи в сфере профессиональной деятельности на основе действующей нормативно-технической документации, соответствующей поставленной задаче
Умение выбирать методы контроля конструкций	Не умеет выбирать методы контроля конструкций	Частично умеет выбирать методы контроля конструкций	Умеет выбирать методы контроля конструкций, но не знает на каких этапах реализации проекта они составляются	Умеет выбирать методы контроля конструкций, знает документы и проекты в которых прописываются виды работ и ресурсы
Умение составлять ведомости дефектов и производить оценку влияния этих дефектов на несущую способность конструкций	Не умеет составлять ведомости дефектов и производить оценку влияния этих дефектов на несущую способность конструкций	Знает как составлять ведомости дефектов и производить оценку влияния этих дефектов на несущую способность конструкций, но не умеет их применять	Знает заполнение ведомостей дефектов и производит оценку влияния этих дефектов на несущую способность конструкций в, но путается в их применении	Умеет составлять ведомости дефектов и производить оценку влияния этих дефектов на несущую способность конструкций.
Умение готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты	Не умеет готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты	Знает порядок подготовки задания для исполнителей, организовывает проведение экспериментов и испытаний, анализирует и обобщает их результаты, но не основывается на требованиях нормативно-правовой документации.	Умеет готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты, но дает неточные определения	Умеет готовить задания для исполнителей, организовывать проведение экспериментов и испытаний, анализировать и обобщать их результаты, владеет навыками работы с нормативно-правовой документацией, в которой содержится необходимая информация.

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Навыки решения стандартных/нестандартных задач	Не обладает навыками выполнения поставленных задач	Испытывает трудности при выполнении отдельных поставленных задач	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Решение нестандартных задач представляет для него сложности.	Не испытывает затруднений при выполнении стандартных задач. Использует полученные навыки при решении сложных, нестандартных задач
Быстрота выполнения трудовых действий и объём выполненных заданий	Не выполняет трудовые действия или выполняет очень медленно, не достигая поставленных задач	Выполняет трудовые действия медленно, с отставанием от установленного графика.	Выполняет трудовые действия, выполняет все поставленные задания.	Выполняет трудовые действия быстро, выполняя все поставленные задания
Качество выполнения трудовых действий	Выполняет трудовые действия некачественно	Выполняет с недостаточным качеством	Выполняет трудовые действия качественно	Выполняет трудовые действия качественно даже при выполнении сложных заданий
Самостоятельность планирования выполнения трудовых действий	Не может самостоятельно планировать и выполнять собственные трудовые действия	Выполняет трудовые действия только с помощью наставника	Самостоятельно выполняет трудовые действия с консультацией у наставника	Выполняет трудовые действия самостоятельно, без посторонней помощи
Составление исполнительной документации в строительстве	Не владеет информацией о содержании и необходимости ведения исполнительной документации в строительстве	Владеет только общей информацией о содержании исполнительной документации и не может привести ее виды и способы ведения	Владеет общей информацией о содержании исполнительной документации, но затрудняется в ответах.	Знает состав исполнительной документации в строительстве, обосновывает необходимость ее ведения.
Навыки разработки производственно-технологической документации в строительстве	Не знает состава производственно-технологической документации в строительстве	Знает состав производственно-технологической документации в строительстве, но не знает ответственных за ее ведение, лиц.	Знает состав производственно-технологической документации в строительстве, знает ответственных	Знает состав производственно-технологической документации в строительстве, ответственных, сроки составления.

			за ее ведение лиц, но только частично владеет навыками ее разработки	
Оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования.	Не знает методов оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования.	Знает методы оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования., но не владеет навыками по их разработке.	Знает методы оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования., но только частично владеет навыками по их разработке.	Знает методы оценки технического состояния зданий, сооружений, их частей и инженерного оборудования.
Навыки по разработке физических и математических моделей явлений и объектов, относящихся к строительной отрасли.	Не обладает навыками по разработке физических и математических моделей явлений и объектов, относящихся к строительной отрасли	Частично владеет навыками проектного подхода в управлении строительством	Может воспроизвести навыки по разработке физических и математических моделей явлений и объектов, относящихся к строительной отрасли.с консультации наставника	Владеет навыками по разработке физических и математических моделей явлений и объектов, относящихся к строительной отрасли.
Навыки оформления и представления результатов	Не умеет оформлять и представления результатов	Знает основы оформления и представления результатов, но не может соотнести их с конкретным видом выполняемых работ	Знает основы оформления и представления результатов с подсказкой консультанта	Умеет представлять результаты и обосновать принятые решения
Применения нормативной документации, регламентирующей проведение работ в строительстве	Не владеет нормативной документации, регламентирующей проведение работ в строительстве	Владеет только общей информацией о содержании документации и не может привести ее виды и способы ведения	Применяет нормативную документацию, регламентирующей проведение работ в строительстве, но затрудняется в ответах.	Знает состав нормативной документации, регламентирующей проведение работ в строительстве

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Для проведения лекционных занятий – лекционная аудитория ГУК030	Персональный компьютер, проектор, рулонный экран для проектора
2	Для проведения лабораторных и практических занятий - учебная аудитория ГУК030	Проектор, рулонный экран для проектора, измерительные приборы и испытательное оборудование
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель, технические средства обучения: проекционный экран, проектор, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
	MicrosoftWindows 7	Договор №63-14к от 02.07.2014
	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 17E017 Microsoft Office
	Professional 2013	Лицензионный договор № 31401445414 от 25.09.2014
	GoogleChrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.
	MozillaFirefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.0707130320867250

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Бедов А. И. Оценка технического состояния, восстановление и усиление оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений : учебное пособие : в 2 ч. / А. И. Бедов, В. В. Знаменский, А. И. Габитов ; Ассоциация строительных вузов .— Москва : Изд-во АСВ, 2014 Ч. 1: Обследование и оценка технического состояния оснований и строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений / Под ред. А. И. Бедова .— 2014 .— 700 с.

2. Техническая эксплуатация и реконструкция зданий : учебное пособие для вузов / И. С. Гучкин ; Ассоциация строительных вузов .— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Изд-во АСВ, 2013 .— 295 с.
3. Травин В. И. Капитальный ремонт и реконструкция жилых и общественных зданий : учебное пособие для вузов /.— 2-е изд . Ростов-на-Дону : Феникс, 2014.—251 с.
4. Харитонов В.А. Надежность строительных объектов и безопасность жизнедеятельности человека. - М.: Высшая школа, 2012 - 367с.2
5. Плевков В. С. Оценка технического состояния, восстановление и усиление строительных конструкций инженерных сооружений : учебное пособие / В. С. Плевков, А. И. Мальганов, И. В. Балдин ; Под ред. В. С. Плевкова .— Москва : Изд-во АСВ, 2014.— 325 с.
6. Храмцов Б. А. Промышленная безопасность опасных производственных объектов : учебное пособие для вузов / Б. А. Храмцов, А. П. Гаевой, И. В. Давиченко .— Старый Оскол : ТНТ, 2011- 272 с.
7. Канке В.А. Методология научного познания : учебник для магистров. М.: издательство Омега-Л. 2013
8. Рыжков И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Элек
9. тронный ресурс]: учебное пособие. - Электрон.дан. - СПб.: Лань, 2012- 213с. - Режим доступа: <http://elanbook.com/> Загл. с экрана
10. Технический регламент «О безопасности зданий и сооружений»
11. ГОСТ 27.002 надежность в технике. основные понятия.
12. СП 13-102-2003. Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений Федеральный закон Российской Федерации от 30 декабря 2009 г. N 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений".
13. Федеральный закон от 21.07.1997 г. №116-ФЗ «О промышленной безо пасности опасных производственных объектов».
14. Кириленко А.М., Диагностика железобетонных конструкций и сооружений (научное издание), М., Изд-во Архитектура-С, 2013.
15. Методы испытаний нагружением. Правила оценки прочности, жесткости и трещиностойкости. ГОСТ 8829.
16. Определение прочности механическими методанеразрушающего контроля. ГОСТ 22690.
17. Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры. ГОСТ 22904.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Российская Государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru> (для доступа требуется регистрация в Научной библиотеке БГТУ им. В. Г. Шухова).

2. Государственная Универсальная Научная библиотека. – Режим доступа: <http://www.bgunb.ru>.
3. Научная библиотека Белгородского Государственного Университета. – Режим доступа: <http://library.bsu.edu.ru>.
4. «Российское образование» - федеральный портал <http://www.edu.ru/index.php>.
5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>.
6. Электронная библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>.
7. Федеральная университетская компьютерная сеть <http://www.runnet.ru/> России Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" <http://window.edu.ru/>.
8. Министерство промышленности, науки и технологии РФ. - URL: <http://www.minstp.ru/actual/006.htm>.

Информационно-образовательная среда обеспечивается электронно-библиотечной системой, которая доступна из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), и отвечающей техническим требованиям организации, как на территории организации, так и вне ее.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 / 2021 учебный год

Протокол № 14 заседания кафедры от «22» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой _____ Л.А. Сулейманова
подпись, ФИО

Директор института _____ В.А. Уваров
подпись, ФИО