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)

Теоретические основы износа материалов и конструкций

направление подготовки (специальность):

08.04.01. Строительство

Направленность программы (профиль, специализация):

Комплексная безопасность и ресурсосбережение объектов жилищно-коммунального хозяйства

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 Министерством образования и науки Российской Федерации № 482 от 31 мая 2017 года
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель: д.т.н., профессор_____ (Л.А. Сулейманова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры строительства и городского хозяйства

« 25 » 04 2019 г. протокол № 11.

Заведующий кафедрой: д.т.н., 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 к.т.н., доцент_____(А.Ю. Феоктистов)

60

1.ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименования компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания
Общепрофес-сиональные	ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	**Знать** фундаментальные законы, описывающие процесс **Уметь** определять фундаментальные законы, описывающие процесс **Владеть** навыками выбора фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс
		ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	**Знать** порядок составления математической модели **Уметь** определять и обосновывать граничные и начальные условия **Владеть** навыками составления математической модели, описывающей изучаемый процесс
		ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	**Знать** порядок использования математической модели **Уметь** формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач **Владеть** навыками оценки адекватности результатов моделирования
		ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	**Знать** перечень типовых задач теории оптимизации **Уметь** анализировать типовые задачи теории оптимизации **Владеть** навыками применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности
	ОПК-6. Способен осуществлять	ОПК-6.1. Формулирование	**Знать** цели и задачи исследований

	исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	целей, постановка задачи исследований	**Уметь** формулировать цели исследований **Владеть** навыками постановки задачи исследований
		ОПК-6.2. Выбор способов и методик выполнения исследований	**Знать** способы и методики выполнения исследований **Уметь** выполнять исследования в соответствии с методикой **Владеть** навыками выбора способов и методик выполнения исследований
		ОПК-6.3. Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах	**Знать** состав программы для проведения исследований **Уметь** определять потребности в ресурсах **Владеть** навыками составления программы для проведения исследований
		ОПК-6.4. Составление плана исследования с помощью методов факторного анализа	**Знать** методы факторного анализа **Уметь** составлять план исследования **Владеть** навыками составления плана исследования с помощью методов факторного анализа
		ОПК-6.5. Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности	**Знать** структуру эмпирических исследований **Уметь** выполнять эмпирические исследования **Владеть** навыками контроля выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности
		ОПК-6.6. Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	**Знать** методы математической статистики и теории вероятностей **Уметь** применять методы математической статистики и теории вероятностей **Владеть** навыками обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей

		ОПК-6.7. Выполнение и контроль выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности	**Знать** порядок документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности **Уметь** выполнять документальные исследования информации об объекте профессиональной деятельности **Владеть** навыками контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности
		ОПК-6.8. Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации	**Знать** правила оформления отчётной документации **Уметь** оформлять отчётную документацию **Владеть** навыками документирования результатов исследований
		ОПК-6.9. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	**Знать** требования охраны труда при выполнении исследований **Уметь** соблюдать требования охраны труда при выполнении исследований **Владеть** навыками контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований
		ОПК-6.10. Формулирование выводов по результатам исследования	**Знать** структуру анализа результатов исследования **Уметь** сделать анализ по результатам исследования **Владеть** навыками формулирования выводов по результатам исследования
		ОПК-6.11. Представление и защита результатов проведённых исследований	**Знать** структуру защита результатов проведённых исследований **Уметь** представить результаты проведённых исследований **Владеть** навыками защиты результатов проведённых исследований
Профессио-нальные	ПКВ-2 Способность разрабатывать	ПКВ-2.2. Оценка соответствия параметров	**Знать** требования нормативных документов

	рекомендации и технологические решения по усилению конструкций зданий и сооружений, объектов ЖКХ, оценке их технологического состояния.	строительных конструкций требованиям нормативных документов.	**Уметь** анализировать параметры строительных конструкций **Владеть** навыками оценки соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
1	Прикладная математика
2	Основы информационного моделирования в строительстве
3	Теоретические основы износа материалов и конструкций

2. Компетенция ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
1	Прикладная математика
2	Организация проектно-изыскательской деятельности
3	Основы научных исследований
4	Теоретические основы износа материалов и конструкций

3. Компетенция ПКВ-2 Способность разрабатывать рекомендации и технологические решения по усилению конструкций зданий и сооружений, объектов ЖКХ, оценке их технологического состояния.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименование дисциплины
1	Теоретические основы износа материалов и конструкций

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.
Форма промежуточной аттестации зачет.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр №1
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	**54**	**54**
Лекции	34	34
Лабораторные	-	-
Практические	17	17
Групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	**54**	**54**
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчетно-графическое задание	-	-
Индивидуальное домашнее задание	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	45	45
Экзамен, зачет	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 1					
№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Научные основы оценки и обеспечения эксплуатационных свойств конструкций зданий и сооружений					
	Виды, условия и общий порядок обследования зданий и сооружений. Методы и требования проведения диагностики элементов зданий и сооружений. Эксплуатационные требования, предъявляемые к строительным конструкциям. Анализ причин дефектов, допущенных на различных этапах жизненного цикла строительного объекта. Характер повреждений, вызванных нарушением правил и условий эксплуатации конструкций и инженерных систем. Методы защиты металлоконструкций от коррозии. Расчет параметров станции катодной защиты подземного трубопровода.	4	4		8
2. Теоретические основы износа, старения и разрушения материалов и конструкций зданий и сооружений					
	Научные основы старения и разрушения материалов и конструкций зданий и сооружений. Предельное состояние и отказ. Теоретические и эмпирические характеристики материала конструкций. Коррозия металлических конструкций. Механизмы протекания электрохимической коррозии. Сущность коррозии каменных, бетонных и железобетонных конструкций. Физические, химические и биологические факторы, вызывающие разрушение каменных конструкций. Влияние увлажнения на процесс их разрушения конструкций. Адсорбция, осмос, капиллярное увлажнение Особенности разрушения бетонных и железобетонных конструкций Разрушение деревянных и полимерных конструкций. Виды и механизмы разрушения деревянных конструкций. Условия, вызывающие гниение деревянных конструкций в процессе эксплуатации. Диагностические признаки. Разрушение	9	2		10

	деревянных конструкций насекомыми. Основные факторы, вызывающие разрушение полимерных материалов.				
3. Воздействие окружающей среды и технических мероприятий на эксплуатационные свойства конструкций объектов ЖКХ					
	Классификация воздействий окружающей среды на здания и сооружения. Параметры агрессивности и их нормирование. Методы оценки коррозионной опасности среды. Классификация дефектов и повреждений, допущенных на различных этапах жизненного цикла строительного объекта и их последствия. Нарушения правил эксплуатации зданий и их последствия. Изменение эксплуатационных характеристик конструкций под воздействием окружающей среды. Расчет скорости разрушения конструкций из различных материалов в разных эксплуатационных средах. Влияние концентрации агрессивных компонентов на величину износа материала строительной конструкции. Построение графиков зависимости остаточного ресурса от внешних воздействий.	9	2		10
4. Методы и технические средства оценки изменения основных параметров и характеристик строительных материалов и конструкций					
	Методика оценки категории технического состояния конструктивного элемента здания. Изучение метода Байеса. Применение программного обеспечения для сбора информации. Методика компьютерной обработки результатов обследования.	6	3		8
5. Основные принципы предупреждения разрушения элементов зданий					
	Составление технического паспорта здания. Методика расчета совокупного износа здания на основе обследования и диагностики технического состояния. Разработка плана общего обследования технического состояния жилого фонда микрорайона.	6	6		9
	ВСЕГО	34	17		45

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №1				
1.	Научные основы оценки и обеспечения эксплуатационных свойств конструкций	Методы и требования проведения диагностики элементов зданий и сооружений. Методы защиты металлоконструкций от коррозии.	4	6

	зданий и сооружений	Расчет параметров станции катодной защиты подземного трубопровода		
2.	Теоретические основы износа, старения и разрушения материалов и конструкций зданий и сооружений	Научные основы старения и разрушения материалов и конструкций зданий и сооружений. Предельное состояние и отказ. Теоретические и эмпирические характеристики материала конструкций.	2	5
3.	Воздействие окружающей среды и технических мероприятий на эксплуатационные свойства конструкций объектов ЖКХ	Построение графиков зависимости остаточного ресурса от внешних воздействий.	2	5
4.	Методы и технические средства оценки изменения основных параметров и характеристик строительных материалов и конструкций	Методика оценки категории технического состояния конструктивного элемента здания. Изучение метода Байеса. Применение программного обеспечения для сбора информации. Методика компьютерной обработки результатов обследования.	3	5
5.	Основные принципы предупреждения разрушения элементов зданий	Составление технического паспорта здания. Методика расчета совокупного износа здания на основе обследования и диагностики технического состояния. Разработка плана общего обследования технического состояния жилого фонда микрорайона.	6	7
		ВСЕГО:	17	28

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом

4.5. Содержание индивидуального домашнего задания, индивидуальных домашних заданий

Оформление индивидуального домашнего задания. Индивидуальное домашнее задание предоставляется преподавателю для проверки на бумажных листах в формате А4.

При выполнении ИДЗ студенту необходимо руководствоваться следующими правилами:

1. Объем ИДЗ составляет 25-30 страниц печатного текста формата А4.
2. Структура индивидуального домашнего задания:

– титульный лист;

– содержание;

– введение (актуальность вопроса, новизна изложенного материала);

– минимум 2 основной главы, где систематизированы основные аспекты вопроса и приводятся возможные решения проблемы;

– заключение (итоги рассматриваемого вопроса);

– список используемой литературы (не менее 10 позиций).

Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

Типовые варианты заданий

ИДЗ

Реконструкция зданий и сооружений.
Капитальный ремонт зданий и сооружений.
Отказы несущих и ограждающих конструкций.
Безотказность элементов.
Каким образом дефекты строительства и качества материалов влияют на надежность здания при эксплуатации (приведите примеры).
Критерии оценки технического состояния здания в целом и его конструктивных элементов и инженерного оборудования.
Оценка состояния здания в зависимости от общего физического износа.
Физический износ отдельных конструкций, элементов, систем.
Доли восстановительной стоимости отдельных конструкций, элементов и систем в общей восстановительной стоимости здания.
Количественная характеристика морального износа.
Факторы, вызывающие моральный износ.
Факторы, вызывающие физический износ.
Старение здания.
Устранение физического износа.
Физический износ инженерного оборудования.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенции

1. Компетенция ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	устный опрос, решение задач на практических занятиях

2. Компетенция ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ОПК-6.1. Формулирование целей, постановка задачи исследований	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ОПК-6.2. Выбор способов и методик выполнения исследований	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ОПК-6.3. Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах	устный опрос, решение задач на практических занятиях
ОПК-6.4. Составление плана исследования с помощью методов факторного анализа	собеседование, устный опрос
ОПК-6.5. Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности	собеседование, устный опрос
ОПК-6.6. Обработка результатов эмпирических исследований с помощью	устный опрос, решение задач на практических занятиях

методов математической статистики и теории вероятностей	
ОПК-6.7. Выполнение и контроль выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности	собеседование, устный опрос
ОПК-6.8. Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации	собеседование, устный опрос
ОПК-6.9. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	собеседование, устный опрос
ОПК-6.10. Формулирование выводов по результатам исследования	собеседование, защита ИДЗ
ОПК-6.11. Представление и защита результатов проведённых исследований	собеседование, зачет

3. Компетенция ПКВ-2 Способность разрабатывать рекомендации и технологические решения по усилению конструкций зданий и сооружений, объектов ЖКХ, оценке их технологического состояния.

Наименование индикатора (показателя оценивания)	Используемые средства оценивания
ПКВ-2.2. Оценка соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов.	устный опрос, решение задач на практических занятиях

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Научные основы оценки и обеспечения эксплуатационных свойств конструкций зданий и сооружений	1. Основные понятия и критерии надежности. 2. Отказы несущих и ограждающих конструкций. 3. Характеристика и классификация отказов конструкций. 4. Распределение отказов по периодам эксплуатации. 5. Срок службы конструкций и материалов. 6. Основные факторы, влияющие на время достижения зданием предельно допустимого физического износа. 7. Периоды износа конструкций. 8. Оценка физического износа слоистой конструкции. 9. Физический износ внутренних систем инженерного оборудования.
2	Теоретические основы износа, старения и разрушения материалов и конструкций зданий и сооружений	
3	Воздействие окружающей среды и технических мероприятий на эксплуатационные свойства конструкций объектов ЖКХ	

4	Методы и технические средства оценки изменения основных параметров и характеристик строительных материалов и конструкций	10. Нормативная документация, служащая для определения физического износа. 11. Формы морального износа. 12. Технико-экономическая оценка морального износа. 13. Социальная оценка морального износа. 14. Факторы, определяющие трудоемкость и стоимость переустройства зданий. 15. Уменьшение морального износа.
5	Основные принципы предупреждения разрушения элементов зданий	

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

Предусмотрено выполнение контрольных работ в течение семестра. Примерный перечень тем контрольных работ:

1. Нормативные документы по определению характеристик материалов и состояния конструкций.
2. Основные термины: долговечность, износ, дефекты, повреждения, неисправность, эксплуатационные качества, нормативный срок службы, виды состояния конструкций и др.
3. Сущность и задачи диагностики технического состояния материалов и конструкций.
4. Классификация дефектов и повреждений конструкций.
5. Методы диагностики и контролируемые параметры для металла и металлических конструкций.
6. Методы диагностики и контролируемые параметры для бетона, железобетона и железобетонных конструкций.
7. Методы диагностики и контролируемые параметры для древесины и деревянных конструкций.
8. Методы диагностики и контролируемые параметры для каменных и армокаменных конструкций.
9. Методы диагностики и контролируемые параметры для полимерных конструкций.
10. Защита конструкций от увлажнения и их осушение.
11. Защита металлических конструкций от увлажнения.
12. Защита железобетонных конструкций от увлажнения.
13. Защита деревянных конструкций от увлажнения.
14. Причины, виды, механизм и последствия коррозии железобетонных конструкций.
15. Методы защиты железобетонных конструкций от коррозии.
16. Условия, механизм и признаки разрушения деревянных конструкций.

17. Методы защиты Деревянных конструкций от разрушения.
18. Причины, виды и механизм коррозии металлических конструкций.
19. Методы защиты металлических конструкций от коррозии.
20. Основные виды, методы и средства диагностики технического состояния материалов и конструкций.
21. Методы и средства неразрушающего контроля состояния конструкций.
22. Методы и средства механического контроля прочности материала конструкций.
23. Контроль температуры и влажности конструкций.
24. Контроль теплозащитных качеств ограждающих конструкций.
25. Контроль воздухообмена в помещениях.
26. Контроль химического состава воздуха в помещениях.
27. Контроль освещенности помещений и рабочих мест.
28. Техническое обследование зданий.
29. Определение физического износа по срокам эксплуатации зданий.
30. Определение физического износа по удельным весам стоимости конструкций.
31. Определение физического износа по стоимости материалов на ремонт.
32. Определение физического износа из соотношения ремонта к восстановительной стоимости.
33. Моральный износ зданий, его виды, признаки и способы определения.
34. Долговечность и износ зданий.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Оценивание производится в соответствии с уровнем освоения. «Зачтено» ставится при положительной оценке сформированности компетенций по показателям Знания, Умения и Навыки. При оценке сформированности компетенций «2» студенту ставится «не зачтено». При оценке сформированности компетенций «3» и письменном ответе на три контрольных вопроса ставится «зачтено». При оценке сформированности компетенций «4» и письменном ответе на два контрольных вопроса ставится «зачтено». При оценке сформированности компетенций «5» и при письменном ответе на один контрольный вопрос ставится «зачтено».

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Показатель оценивания	Критерий оценивания
Знания	Знать фундаментальные законы, описывающие процесс
	Знать порядок составления математической модели
	Знать порядок использования математической модели

	Знать перечень типовых задач теории оптимизации
	Знать цели и задачи исследований
	Знать способы и методики выполнения исследований
	Знать состав программы для проведения исследований
	Знать методы факторного анализа
	Знать структуру эмпирических исследований
	Знать методы математической статистики и теории вероятностей
	Знать порядок документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности
	Знать правила оформления отчётной документации
	Знать требования охраны труда при выполнении исследований
	Знать структуру анализа результатов исследования
	Знать структуру защита результатов проведённых исследований
	Знать требования нормативных документов
Умения	Уметь определять фундаментальные законы, описывающие процесс
	Уметь определять и обосновывать граничные и начальные условия
	Уметь формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач
	Уметь анализировать типовые задачи теории оптимизации
	Уметь формулировать цели исследований
	Уметь выполнять исследования в соответствии с методикой
	Уметь определять потребности в ресурсах
	Уметь составлять план исследования
	Уметь выполнять эмпирические исследования
	Уметь применять методы математической статистики и теории вероятностей
	Уметь выполнять документальные исследования информации об объекте профессиональной деятельности
	Уметь оформлять отчётную документацию
	Уметь соблюдать требования охраны труда при выполнении исследований
	Уметь сделать анализ по результатам исследования
	Уметь представить результаты проведённых исследований
	Уметь анализировать параметры строительных конструкций.
Навыки	Владеть навыками выбора фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс
	Владеть навыками составления математической модели, описывающей изучаемый процесс
	Владеть навыками оценки адекватности результатов моделирования
	Владеть навыками применения типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности
	Владеть навыками постановки задачи исследований
	Владеть навыками выбора способов и методик выполнения исследований
	Владеть навыками составления программы для проведения исследований
	Владеть навыками составления плана исследования с помощью методов факторного анализа
	Владеть навыками контроля выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности
	Владеть навыками обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей

	Владеть навыками контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности
	Владеть навыками документирования результатов исследований
	Владеть навыками контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований
	Владеть навыками формулирования выводов по результатам исследования
	Владеть навыками защиты результатов проведённых исследований
	Владеть навыками оценки соответствия параметров строительных конструкций требованиям нормативных документов.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знать фундаментальные законы, описывающие процесс	Не знает фундаментальные законы, описывающие процесс	Частично знает фундаментальные законы, описывающие процесс	Достаточно знает фундаментальные законы, описывающие процесс	Свободно интерпретирует фундаментальные законы, описывающие процесс
Знать порядок составления математической модели	Не знает порядок составления математической модели	Частично знает порядок составления математической модели	Достаточно знает порядок составления математической модели	Свободно интерпретирует порядок составления математической модели
Знать порядок использования математической модели	Не знает порядок использования математической модели	Частично знает порядок использования математической модели	Достаточно знает порядок использования математической модели	Свободно интерпретирует порядок использования математической модели
Знать перечень типовых задач теории оптимизации	Не знает перечень типовых задач теории оптимизации	Частично знает перечень типовых задач теории оптимизации	Достаточно знает перечень типовых задач теории оптимизации	Свободно интерпретирует перечень типовых задач теории оптимизации
Знать цели и задачи исследований	Не знает цели и задачи исследований	Частично знает цели и задачи исследований	Достаточно знает цели и задачи исследований	Свободно интерпретирует цели и задачи исследований
Знать способы и методики выполнения исследований	Не знает способы и методики выполнения исследований	Частично знает способы и методики выполнения исследований	Достаточно знает способы и методики выполнения исследований	Свободно интерпретирует способы и методики выполнения исследований

Знать состав программы для проведения исследований	Не знает состав программы для проведения исследований	Частично знает состав программы для проведения исследований	Достаточно знает состав программы для проведения исследований	Свободно интерпретирует состав программы для проведения исследований
Знать методы факторного анализа	Не знает методы факторного анализа	Частично знает методы факторного анализа	Достаточно знает методы факторного анализа	Свободно интерпретирует методы факторного анализа
Знать структуру эмпирических исследований	Не знает структуру эмпирических исследований	Частично знает структуру эмпирических исследований	Достаточно знает структуру эмпирических исследований	Свободно интерпретирует структуру эмпирических исследований
Знать методы математической статистики и теории вероятностей	Не знает методы математической статистики и теории вероятностей	Частично знает методы математической статистики и теории вероятностей	Достаточно знает методы математической статистики и теории вероятностей	Свободно интерпретирует методы математической статистики и теории вероятностей
Знать порядок документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности	Не знает документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности	Частично знает документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности	Достаточно знает документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности	Свободно интерпретирует документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности
Знать правила оформления отчётной документации	Не знает правила оформления отчётной документации	Частично знает правила оформления отчётной документации	Достаточно знает правила оформления отчётной документации	Свободно интерпретирует правила оформления отчётной документации
Знать требования охраны труда при выполнении исследований	Не требования охраны труда при выполнении исследований	Частично знает требования охраны труда при выполнении исследований	Достаточно знает требования охраны труда при выполнении исследований	Свободно интерпретирует требования охраны труда при выполнении исследований
Знать структуру анализа результатов исследования	Не знает структуру анализа результатов исследования	Частично знает структуру анализа результатов исследования	Достаточно знает структуру анализа результатов исследования	Свободно интерпретирует структуру анализа результатов исследования

Знать структуру защита результатов проведённых исследований	Не знает структуру защита результатов проведённых исследований	Частично знает структуру защита результатов проведённых исследований	Достаточно знает структуру защита результатов проведённых исследований	Свободно интерпретирует структуру защита результатов проведённых исследований
Знать требования нормативных документов	Не знает требования нормативных документов	Частично знает требования нормативных документов	Достаточно знает требования нормативных документов	Самостоятельно излагает требования нормативных документов

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Уметь определять фундаментальные законы, описывающие процесс	Не умеет фундаментальные законы, описывающие процесс	Умеет частично фундаментальные законы, описывающие процесс	Умеет с дополнительной помощью фундаментальные законы, описывающие процесс	Умеет самостоятельно фундаментальные законы, описывающие процесс
Уметь определять и обосновывать граничные и начальные условия	Не умеет определять и обосновывать граничные и начальные условия	Умеет частично определять и обосновывать граничные и начальные условия	Умеет с дополнительной помощью определять и обосновывать граничные и начальные условия	Умеет самостоятельно определять и обосновывать граничные и начальные условия
Уметь формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач	Не умеет формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач	Умеет частично формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач	Умеет с дополнительной помощью формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач	Умеет самостоятельно формулировать предложения по использованию математической модели для решения задач
Уметь анализировать типовые задачи теории оптимизации	Не умеет анализировать типовые задачи теории оптимизации	Умеет частично анализировать типовые задачи теории оптимизации	Умеет с дополнительной помощью анализировать типовые задачи теории оптимизации	Умеет самостоятельно анализировать типовые задачи теории оптимизации
Уметь формулировать	Не умеет формулировать	Умеет частично формулировать	Умеет с дополнительной помощью	Умеет самостоятельно формулировать

цели исследований	цели исследований	цели исследований	формулировать цели исследований	цели исследований
Уметь выполнять исследования в соответствии с методикой	Не умеет выполнять исследования в соответствии с методикой	Умеет частично выполнять исследования в соответствии с методикой	Умеет с дополнительной помощью выполнять исследования в соответствии с методикой	Умеет самостоятельно выполнять исследования в соответствии с методикой
Уметь определять потребности в ресурсах	Не умеет определять потребности в ресурсах	Умеет частично определять потребности в ресурсах	Умеет с дополнительной помощью определять потребности в ресурсах	Умеет самостоятельно определять потребности в ресурсах
Уметь составлять план исследования	Не умеет составлять план исследования	Умеет частично составлять план исследования	Умеет с дополнительной помощью составлять план исследования	Умеет самостоятельно составлять план исследования
Уметь выполнять эмпирические исследования	Не умеет выполнять эмпирические исследования	Умеет частично выполнять эмпирические исследования	Умеет с дополнительной помощью выполнять эмпирические исследования	Умеет самостоятельно выполнять эмпирические исследования
Уметь применять методы математической статистики и теории вероятностей	Не умеет применять методы математической статистики и теории вероятностей	Умеет частично применять методы математической статистики и теории вероятностей	Умеет с дополнительной помощью применять методы математической статистики и теории вероятностей	Умеет самостоятельно применять методы математической статистики и теории вероятностей
Уметь выполнять документальные исследования информации об объекте профессиональной деятельности	Не умеет выполнять документальные исследования информации об объекте профессиональной деятельности	Умеет частично выполнять документальные исследования информации об объекте профессиональной деятельности	Умеет с дополнительной помощью выполнять документальные исследования информации об объекте профессиональной деятельности	Умеет самостоятельно выполнять документальные исследования информации об объекте профессиональной деятельности
Уметь оформлять	Не умеет оформлять	Умеет частично оформлять	Умеет с дополнительной помощью	Умеет самостоятельно оформлять

отчётную документацию	отчётную документацию	отчётную документацию	оформлять отчётную документацию	отчётную документацию
Уметь соблюдать требования охраны труда при выполнении исследований	Не умеет соблюдать требования охраны труда при выполнении исследований	Умеет частично соблюдать требования охраны труда при выполнении исследований	Умеет с дополнительной помощью соблюдать требования охраны труда при выполнении исследований	Умеет самостоятельно соблюдать требования охраны труда при выполнении исследований
Уметь сделать анализ по результатам исследования	Не умеет сделать анализ по результатам исследования	Умеет частично сделать анализ по результатам исследования	Умеет с дополнительной помощью сделать анализ по результатам исследования	Умеет самостоятельно сделать анализ по результатам исследования
Уметь представить результаты проведённых исследований	Не умеет представить результаты проведённых исследований	Умеет частично представить результаты проведённых исследований	Умеет с дополнительной помощью представить результаты проведённых исследований	Умеет самостоятельно представить результаты проведённых исследований
Уметь использовать нормативные правовые акты при составлении отчетных документов	Не умеет использовать нормативные правовые акты при составлении отчетных документов	С трудом умеет использовать нормативные правовые акты при составлении отчетных документов	Умеет использовать нормативные правовые акты при составлении отчетных документов, но допускает незначительные ошибки	Умеет использовать нормативные правовые акты при составлении отчетных документов без замечаний

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками выбора фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс	Навыки выбора фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс не сформированы	Навыки выбора фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс сформированы частично	Навыки выбора фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс сформированы достаточно	Навыки выбора фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс сформированы в полном объеме
Владеть навыками	Навыки составления	Навыки составления	Навыки составления	Навыки составления

составления математическо й модели, описывающей изучаемый процесс	математическо й модели, описывающей изучаемый процесс не сформированы	математическо й модели, описывающей изучаемый процесс сформированы частично	математическо й модели, описывающей изучаемый процесс сформированы достаточно	математическо й модели, описывающей изучаемый процесс сформированы в полном объеме
Владеть навыками оценки адекватности результатов моделирования	Навыки оценки адекватности результатов моделирования не сформированы	Навыки оценки адекватности результатов моделирования сформированы частично	Навыки оценки адекватности результатов моделирования сформированы достаточно	Навыки оценки адекватности результатов моделирования сформированы в полном объеме
Владеть навыками применения типовых задач теории оптимизации в профессиональ ной деятельности	Навыки применения типовых задач теории оптимизации в профессиональ ной деятельности не сформированы	Навыки применения типовых задач теории оптимизации в профессиональ ной деятельности сформированы частично	Навыки применения типовых задач теории оптимизации в профессиональ ной деятельности сформированы достаточно	Навыки применения типовых задач теории оптимизации в профессиональ ной деятельности сформированы в полном объеме
Владеть навыками постановки задачи исследований	Навыки постановки задачи исследований не сформированы	Навыки постановки задачи исследований сформированы частично	Навыки постановки задачи исследований сформированы достаточно	Навыки постановки задачи исследований сформированы в полном объеме
Владеть навыками выбора способов и методик выполнения исследований	Навыки выбора способов и методик выполнения исследований не сформированы	Навыки выбора способов и методик выполнения исследований сформированы частично	Навыки выбора способов и методик выполнения исследований сформированы достаточно	Навыки выбора способов и методик выполнения исследований сформированы в полном объеме
Владеть навыками составления программы для проведения исследований	Навыки навыками составления программы для проведения исследований не сформированы	Навыки навыками составления программы для проведения исследований сформированы частично	Навыки навыками составления программы для проведения исследований сформированы достаточно	Навыки навыками составления программы для проведения исследований сформированы в полном объеме

Владеть навыками составления плана исследования с помощью методов факторного анализа	Навыки составления плана исследования с помощью методов факторного анализа не сформированы	Навыки составления плана исследования с помощью методов факторного анализа сформированы частично	Навыки составления плана исследования с помощью методов факторного анализа сформированы достаточно	Навыки составления плана исследования с помощью методов факторного анализа сформированы в полном объеме
Владеть навыками контроля выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности	Навыки контроля выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности не сформированы	Навыки контроля выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности сформированы частично	Навыки контроля выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности сформированы достаточно	Навыки контроля выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности сформированы в полном объеме
Владеть навыками обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей	Навыки обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей не сформированы	Навыки обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей сформированы частично	Навыки обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей сформированы достаточно	Навыки обработки результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей сформированы в полном объеме
Владеть навыками контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности	Навыки контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности не сформированы	Навыки контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности сформированы частично	Навыки контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности сформированы достаточно	Навыки контроля выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности сформированы в полном объеме

Владеть навыками документирования результатов исследований	Навыки документирования результатов исследований не сформированы	Навыки документирования результатов исследований сформированы частично	Навыки документирования результатов исследований сформированы достаточно	Навыки документирования результатов исследований сформированы в полном объеме
Владеть навыками контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований	Навыки контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований не сформированы	Навыки контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований сформированы частично	Навыки контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований сформированы достаточно	Навыки контроля соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований сформированы в полном объеме
Владеть навыками формулирования выводов по результатам исследования	Навыки формулирования выводов по результатам исследования не сформированы	Навыки формулирования выводов по результатам исследования сформированы частично	Навыки формулирования выводов по результатам исследования сформированы достаточно	Навыки формулирования выводов по результатам исследования сформированы в полном объеме
Владеть навыками защиты результатов проведённых исследований	Навыки защиты результатов проведённых исследований не сформированы	Навыки защиты результатов проведённых исследований сформированы частично	Навыки защиты результатов проведённых исследований сформированы достаточно	Навыки защиты результатов проведённых исследований сформированы в полном объеме
Владеть навыками составления плана по контролю результатов производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений.	Навыки составления плана по контролю результатов производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений не сформированы	Навыки составления плана по контролю результатов производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений сформированы частично	Навыки составления плана по контролю результатов производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений сформированы достаточно	Навыки составления плана по контролю результатов производственных процессов, обеспечивающих безопасность зданий и сооружений сформированы в полном объеме

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.	**030 ГУК**	1. Специализированная мебель. 2. Стандартная доска
2	**021 ГУК**	1. Специализированная мебель. 2. Белая маркерная доска. 3. Стандартная доска.
3	**024 ГУК**	1. Компьютер DEPO – 6, 2. Компьютер Jntelcore 2, 3. Компьютер Onmuma, 4. Компьютер P-4 – 6, 5. Видеопроектор Sonyo XU50 6. Специализированная мебель. 7. Белая маркерная доска.

6.2. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

Основные источники:

1. Теоретические основы износа материалов и конструкций : методические указания к выполнению расчетно-графического задания для студентов, обучающихся по направлению 08.04.01 - Строительство профиля "Мониторинг, обеспечение безопасности и эксплуатационной надежности жилищно-коммунального комплекса и городской инфраструктуры" / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. стр-ва и гор. хоз-ва ; сост.: Л. А. Сулейманова, И. А. Погорелова. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2017. - 51 с.
2. Теоретические основы износа материалов и конструкций : методические указания к выполнению практических работ для студентов, обучающихся по направлению 08.04.01 - Строительство профиля "Мониторинг, обеспечение безопасности и эксплуатационной надежности жилищно-коммунального комплекса и городской инфраструктуры" / БГТУ им. В. Г. Шухова, каф. стр-ва и гор. хоз-ва ; сост.: Л. А. Сулейманова, И. А. Погорелова. - Белгород : Издательство БГТУ им. В. Г. Шухова, 2018. - 27 с.
3. Основы материаловедения, проектирования и конструирования : учебное пособие / составители Л. П. Кортовенко. – Астрахань : Астраханский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2019. – 94 с. URL: http://www.iprbookshop.ru/93093.html

Дополнительные источники:

1 Обследование строительных конструкций зданий и сооружений : учебно-методическое пособие / А. С. Волков, Е. А. Дмитренко, С. Н. Машталер [и др.]. – Макеевка : Донбасская национальная академия

строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2019. – 122 с. URL: http://www.iprbookshop.ru/93867.html

2. Михайлов, А. Ю. Основы планирования, организации и управления в строительстве : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 284 с. URL: http://www.iprbookshop.ru/86619.html

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

1. Материалы для проектирования. Техническая и нормативная документация, программы и др. материалы для инженеров-проектировщиков, конструкторов, архитекторов, пользователей САПР. URL: http://dwg.ru/

2. Официальный сайт компании "КонсультантПлюс". Законодательство РФ, кодексы и законы в последней редакции. URL: http://www.consultant.ru/

3. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации «ТЕХЭКСПЕРТ». URL: http://docs.cntd.ru/

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