

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Основы структурного анализа

направление подготовки:

08.03.01. Строительство

Направленность программы (профиль):

Информационно-строительный инжиниринг

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Инженерно-строительный институт

Кафедра: экспертизы и управления недвижимостью

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 мая 2017 г. № 481.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.т.н., доц.  (С.В. Дрокин)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

«14» мая 2021 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой: к.т.н., доцент  (Наумов А.Е.)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«25» мая 2021 г., протокол №10

Председатель: к.т.н., 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
Профессиональные (экспертно-аналитические)	ПК-5 Способность осуществлять камеральную обработку и формализацию результатов прикладных исследований, обследований, испытаний в виде отчетов и проектной продукции	ПК-5.1 Анализирует результаты проведенных исследований, обследований, испытаний для выбора методики обработки в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	<p>Знать: — нормативные правовые акты, нормативные технические и руководящие документы, относящиеся к сфере исследований, обследований и испытаний в градостроительной деятельности;</p> <p>Уметь: — находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для камеральной обработки и формализации результатов исследований, обследований и испытаний;</p> <p>— использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p> <p>Владеть: — программными технологиями анализа и представления результатов исследований, обследований, испытаний ОКС;</p> <p>— информационными технологиями обработки результатов исследований, обследований и испытаний в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности</p>
		ПК-5.2 Определяет способы, приемы и средства обработки данных в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	<p>Знать: — методы математической обработки данных;</p> <p>— алгоритмы построения и верификации математических моделей в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;</p> <p>Уметь: — получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной</p>

			<p>деятельности; — моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; Владеть: — программными продуктами и технологиями обработки данных в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности; — алгоритмами и программными технологиями представления и использования данных в инженерно-техническом проектировании ОКС</p>
		<p>ПК-5.3 Выполняет необходимые расчеты, вычисления, агрегацию сведений, включая контроль качества полученных сведений в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности</p>	<p>Знать: — современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы; — систему нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности; — систему и методы проектирования, создания и эксплуатации объектов капитального строительства, применяемых материалов, изделий и конструкций, Уметь; — определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности; — находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности; — производить расчеты и вычисления по установленным алгоритмам; Владеть: — технологиями моделирования свойств</p>

			<p>элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p> <p>— технологиями расчетного анализа и оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства;</p>
		<p>ПК 5.4 Оформляет результаты обработки данных результатов прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в установленной форме</p>	<p>Знать:</p> <p>— руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности;</p> <p>— формы представления и форматы обмена данных результатов прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в установленной форме;</p> <p>Уметь:</p> <p>— оформлять и комплектовать документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;</p> <p>— получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p> <p>— использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p> <p>Владеть:</p> <p>— инструментами документирования результатов прикладных исследований для производства работ по инженерно-техническому</p>

			<p>проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме;</p> <p>— инструментами и программными алгоритмами обработки и приведения данных результатов прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в установленной форме;</p>
<p>Профессиональные (проектные)</p>	<p>ПК-10 Способность осуществлять разработку и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности</p>	<p>ПК-10.3 Выполняет расчеты для составления элементов проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <p>— методы и практические приемы выполнения экспериментальных и теоретических исследований в сфере градостроительной деятельности для анализа результатов таких работ;</p> <p>— современные средства автоматизации в сфере градостроительной деятельности, включая автоматизированные информационные системы;</p> <p>Уметь:</p> <p>— использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности, в том числе средства визуализации, представления результатов работ;</p> <p>— осуществлять постановку задания, выбор информационных и расчетных технологий, программного обеспечения, проведение и документирование результатов расчетов структурных элементов ОКС;</p> <p>Владеть:</p> <p>— инструментами и методами выполнения необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;</p> <p>— навыками разработки элементов технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;</p>

			<p>— навыками разработки элементов рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;</p>
		<p>ПК-10.4 Разрабатывает технические предложения и элементы рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями</p>	<p>Знать: — руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности;</p> <p>Уметь: — разрабатывать решения для формирования проектной продукции инженерно-технического проектирования в градостроительной деятельности;</p> <p>Владеть: — технологиями разработка технического предложения в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями; — навыками разработки эскизных проектов в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями; — методами формирования проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования</p>
<p>Профессиональные (проектные)</p>	<p>ПК-11 Способность проводить моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности</p>	<p>ПК-11.1 Осуществляет предварительный анализ сведений об объектах капитального строительства для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности</p>	<p>Знать: — систему нормирования внешних воздействий в градостроительной деятельности; — систему и методы проектирования, создания и эксплуатации объектов капитального строительства, применяемых материалов, изделий и конструкций; — систему понятий, требований, методов разработки и реализации элементов структурного анализа зданий, сооружений, строительных конструкций;</p> <p>Уметь: — находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности; — определять значимые</p>

			<p>свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей;</p> <p>Владеть:</p> <p>— навыками определения критериев анализа сведений об объекте инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности для выполнения моделирования и расчетного анализа;</p>
		<p>ПК-11.2. Моделирует свойства элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности</p>	<p>Знать:</p> <p>— средства информационно-коммуникационных технологий, в том числе средства автоматизации деятельности, включая автоматизированные информационные системы, в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;</p> <p>— методы моделирования и типовые модели элементов строительных объектов во взаимодействии с окружающей средой;</p> <p>Уметь:</p> <p>— определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p> <p>— моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p> <p>Владеть:</p> <p>— методами определения параметров имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p> <p>— методами моделирования свойств элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой с</p>

			соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
		ПК-11.3. Осуществляет расчетный анализ и оценку технических решений объектов капитального строительства, на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов	<p>Знать: — методы, приемы и средства численного анализа;</p> <p>Уметь: — прогнозировать природно-техногенные опасности, внешние воздействия для оценки и управления рисками применительно к исследуемому объекту для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p> <p>Владеть: — технологиями расчетного анализа и оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p>
		ПК-11.4. Документирует результаты разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме	<p>Знать: — руководящие документы по разработке и оформлению технической документации сферы градостроительной деятельности; — установленные требования к производству строительных и монтажных работ, обеспечению строительства оборудованием, изделиями и материалами и/или изготовления строительных изделий;</p> <p>— средства информационно-коммуникационных технологий, в том числе средства автоматизации деятельности, включая автоматизированные информационные системы, в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;</p> <p>Уметь: — использовать информационно-коммуникационные технологии в</p>

			<p>профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p> <p>— получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p> <p>Владеть:</p> <p>— инструментами документирования результатов моделирования и расчетного анализа при производстве работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;</p>
--	--	--	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-5 Способность осуществлять камеральную обработку и формализацию результатов прикладных исследований, обследований, испытаний в виде отчетов и проектной продукции.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Инженерная геология
2	Основы профессиональной деятельности
3	Конструкции гражданских и промышленных зданий
4	Технический анализ строительных объектов
5	Аддитивно-модульное производство
6	Информационные технологии устойчивого развития
7	Информационные технологии планирования и контроля
8	Производственная преддипломная практика

2. Компетенция ПК-10 Способность осуществлять разработку и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Строительная механика
2	Конструкции гражданских и промышленных зданий
3	Основания и фундаменты
4	Отраслевая аналитика
5	Современные строительные материалы и технологии
6	Бизнес-инжиниринг
7	Производственная преддипломная практика

3. Компетенция ПК-11 Способность проводить моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Строительная механика
2	Конструкции гражданских и промышленных зданий
3	Технический анализ строительных объектов
4	Основания и фундаменты
5	Аддитивно-модульное производство
6	Производственная преддипломная практика

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зач. единиц, **252** ч.

Форма промежуточной аттестации: экзамен (5 семестр), зачет (6 семестр).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины, час	252	144	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	109	56	53
лекции	34	17	17
лабораторные	-	-	-
практические	68	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	7	5	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	107	52	55
Курсовой проект			
Курсовая работа			
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание	18	9	9
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	56	10	46
Экзамен	36	36	

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5, 6

№ 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
Курс 3, семестр 5					
1. Введение. Классификация зданий по сроку службы и уровню ответственности. Виды расчетов строительных конструкций					
	Основные действующие нормативные документы в области строительства. Классификация зданий по сроку службы. Классы сооружений по уровню ответственности. Виды расчетов строительных конструкций.	2	-		6
2. Основы расчета по предельным состояниям					
	Группы предельных состояний. Общие сведения о коэффициентах надежности. Общие сведения о 1 и 2 группе предельных состояний.	2	2		7
3. Нагрузки и воздействия на здания и сооружения					
	Нагрузки и воздействия на здания и сооружения. Классификация нагрузок и воздействий по длительности. Нормативные и расчетные нагрузки. Общие сведения о постоянных и временных нагрузках.	3	6		7
4. Общие сведения о программных комплексах для расчета конструкций					
	Общие сведения о методе конечных элементов. Комплексы для расчета строительных конструкций. Общие сведения о ПК Лира-САПР. Признаки схемы. Типы КЭ	4	8		5
5. Статический расчет однопролетной балки					
	Создание геометрической схемы по точкам. Задание нагрузок, связей, типа КЭ. Анализ результатов расчета.	2	6		8
6. Статический расчет плоской фермы					
	Моделирование плоской фермы с использованием функции «Генерация ферм». Задание нагрузок, связей, жесткостей, типа КЭ. Анализ результатов расчета.	2	6		9
7. Статический расчет плиты на упругом основании					
	Коэффициенты Пуассона. Методики вычисления коэффициентов Пуассона. Вычисление коэффициентов Пуассона в ПК Лира-САПР. Моделирование плиты на упругом основании в ПК Лира-САПР	2	6		9

	ВСЕГО:	17	34		52
Курс 3, семестр 6					
1. Общие сведения о ПК Сапфир					
	Импорт данных в ПК Сапфир. Обмен данными с ПК Лира-САПР. Интерфейс программы. Свойства здания и конструкций	2	4		6
2. Создание физической и расчетной моделей здания с железобетонным каркасом в ПК Сапфир					
	Создание каркаса здания. Задание ненесущих стен и перегородок. Задание нагрузок. Создание расчетной модели. Экспорт данных в ПК Лира-САПР	3	6		9
3. Статический расчет здания с железобетонным каркасом в ПК Лира-САПР					
	Учет ползучести бетона в расчетах. Расчетные сочетания нагрузок и усилий. Моделирование грунтового основания с помощью коэффициентов постели и с помощью системы грунт	3	6		9
4. Конструктивный расчет здания с железобетонным каркасом в ПК Лира-САПР					
	Задание исходных данных для конструктивного расчета. Анализ результатов конструктивного расчета. Расчет осадок здания.	3	6		9
5. Статический и конструктивный расчет здания с металлическим каркасом в ПК Лира-САПР					
	Создание расчетной схемы. Задание исходных данных для конструктивного расчета. Анализ результатов конструктивного расчета.	4	6		10
6. Учет физической и геометрической нелинейностей при расчете конструкций					
	Понятие о физической и геометрической нелинейностях. Задание физической нелинейности. Задание геометрической нелинейности. Влияние физической и геометрической нелинейностей на усилия и деформации.	2	4		9
	ВСЕГО:	17	34		55
	ИТОГО:	34	68		107

4.2. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 5				
1	Основы расчета по предельным состояниям	Группы предельных состояний. Общие сведения о коэффициентах надежности. Общие сведения о 1 и 2 группе предельных состояний.	2	6
2	Нагрузки и воздействия на здания и сооружения	Расчет нагрузок и воздействий, действующих на здания и сооружения	6	7
3	Общие сведения о программных комплексах для расчета конструкций	Знакомство с интерфейсом ПК Лира-САПР. Признаки схемы. Типы КЭ	8	7
4	Статический расчет однопролетной балки	Создание геометрической схемы однопролетной балки, задание нагрузок, связей, типа КЭ. Анализ результатов расчета. Сравнение результатов расчета с результатами, полученными по методикам сопротивления материалов	6	5
5	Статический расчет плоской фермы	Моделирование плоской фермы с использованием функции «Генерация ферм», задание нагрузок, связей, жесткостей, типа КЭ. Анализ результатов расчета.	6	9
6	Статический расчет плиты на упругом основании	Методики вычисления коэффициентов Пуассона. Вычисление коэффициентов Пуассона в ПК Лира-САПР. Моделирование плиты на упругом основании в ПК Лира-САПР	6	9
	ВСЕГО:		34	52
семестр № 6				
1	Общие сведения о ПК Сапфир	Импорт данных в ПК Сапфир. Обмен данными с ПК Лира-САПР. Интерфейс программы. Свойства здания и отдельных конструкций	4	9
2	Создание физической и расчетной моделей здания с железобетонным каркасом в ПК Сапфир	Создание каркаса здания. Создание несущих стен и перегородок. Задание нагрузок. Создание расчетной модели. Экспорт данных в ПК Лира-САПР	6	9
3	Статический расчет здания с железобетонным каркасом в ПК Лира-САПР	Учет ползучести бетона в расчетах. Расчетные сочетания нагрузок и усилий. Моделирование грунтового основания с помощью коэффициентов постели и с помощью	6	9

		системы грунт		
4	Конструктивный расчет здания с железобетонным каркасом в ПК Лира-САПР	Задание исходных данных для конструктивного расчета. Анализ результатов конструктивного расчета. Расчет осадок здания	6	9
5	Статический и конструктивный расчет здания с металлическим каркасом в ПК Лира-САПР	Создание расчетной схемы. Задание исходных данных для конструктивного расчета. Анализ результатов конструктивного расчета.	6	10
6	Учет физической и геометрической нелинейностей при расчете конструкций	Понятие о физической и геометрической нелинейностях. Задание физической и геометрической нелинейности в ПК Лира-САПР. Влияние физической и геометрической нелинейностей на усилия и деформации.	4	9
	ВСЕГО:		34	55
ИТОГО:			68	109

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

4.4. Содержание курсовой работы

Курсовая работа или курсовой проект учебным планом не предусмотрены.

4.5 Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

По дисциплине учебным процессом предусмотрено выполнение по одному индивидуальному домашнему заданию (ИДЗ) в течение 5 и 6 семестров. Индивидуальное домашнее задание выполняется студентами в соответствии с заданием, выданным руководителем. Пояснительная записка должна быть оформлена в компьютерной программе на листах формата А4, иметь титульный лист, исходные данные для выполнения ИДЗ, необходимые рисунки и скриншоты, выводы по результатам расчета, список использованных источников, приложения.

В процессе выполнения ИДЗ осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета. Защита ИДЗ происходит в форме собеседования преподавателя и студента по представленному в ней материалу. Обучающемуся могут быть заданы вопросы по материалам изучаемой дисциплины.

Семестр 5

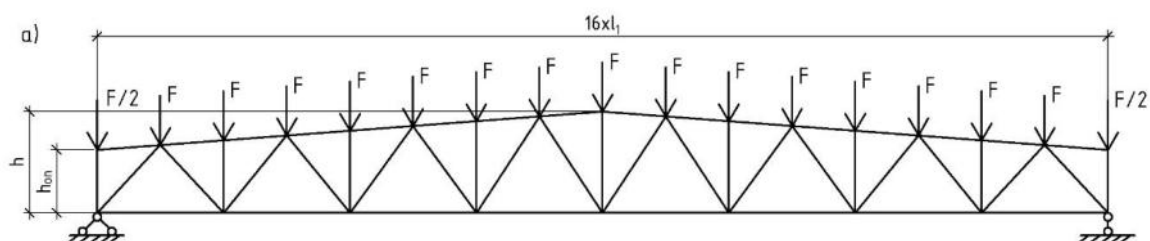
Цель задания: статический расчет фермы. В ИДЗ изучаются следующие вопросы: знакомство с ПК Лира-САПР, создание геометрической схемы, задание

жесткостей, нагрузок, связей, смена типов конечных элементов.

Оформление индивидуального домашнего задания. Индивидуальное домашнее задание предоставляется преподавателю для проверки в форме отчета и в виде файла пояснительной записки и расчетного файла, содержащего расчет фермы. Отчет индивидуального домашнего задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; исходные данные для расчета, результаты расчета; список использованной литературы. Исходные данные должны включать в себя: задание, геометрическую схему фермы с размерами и нагрузками, жесткости элементов; результаты расчета – эпюру продольных сил в элементах фермы, мозаику прогибов фермы. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем. Вариант подготовленного ИДЗ пересылается на почтовый ящик, указанный преподавателем.

Пример задания 1.

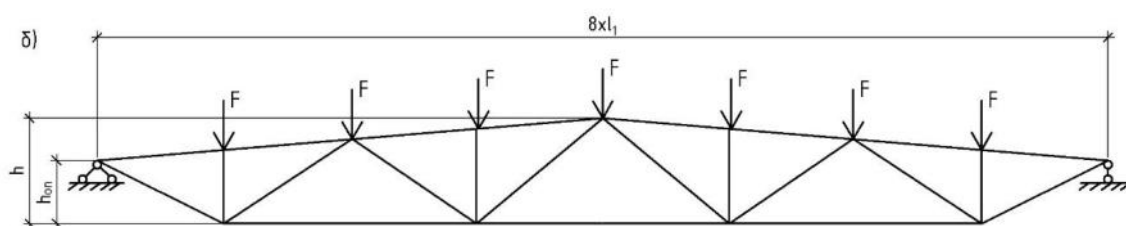
На основании геометрических схем ферм, действующих на них нагрузок необходимо построить эпюры продольных сил в элементах фермы и найти максимальный прогиб фермы.



$F=15 \text{ кН}$, $l_1=1,5 \text{ м}$, $h=2,0 \text{ м}$, $h_{on}=1,4 \text{ м}$, сечение элементов фермы – ЗГСП

Пример задания 2.

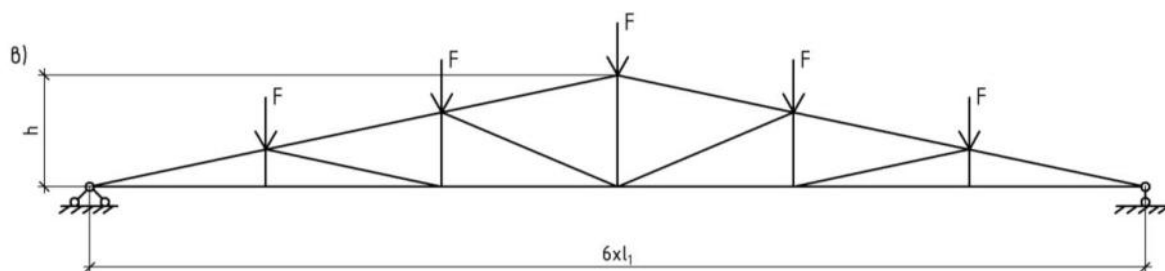
На основании геометрических схем ферм, действующих на них нагрузок необходимо построить эпюры продольных сил в элементах фермы и найти максимальный прогиб фермы.



$F=20 \text{ кН}$, $l_1=2,0 \text{ м}$, $h=1,8 \text{ м}$, $h_{on}=1,0 \text{ м}$, сечение элементов фермы – 2 спаренных уголка

Пример задания 2.

На основании геометрических схем ферм, действующих на них нагрузок необходимо построить эпюры продольных сил в элементах фермы и найти максимальный прогиб фермы.

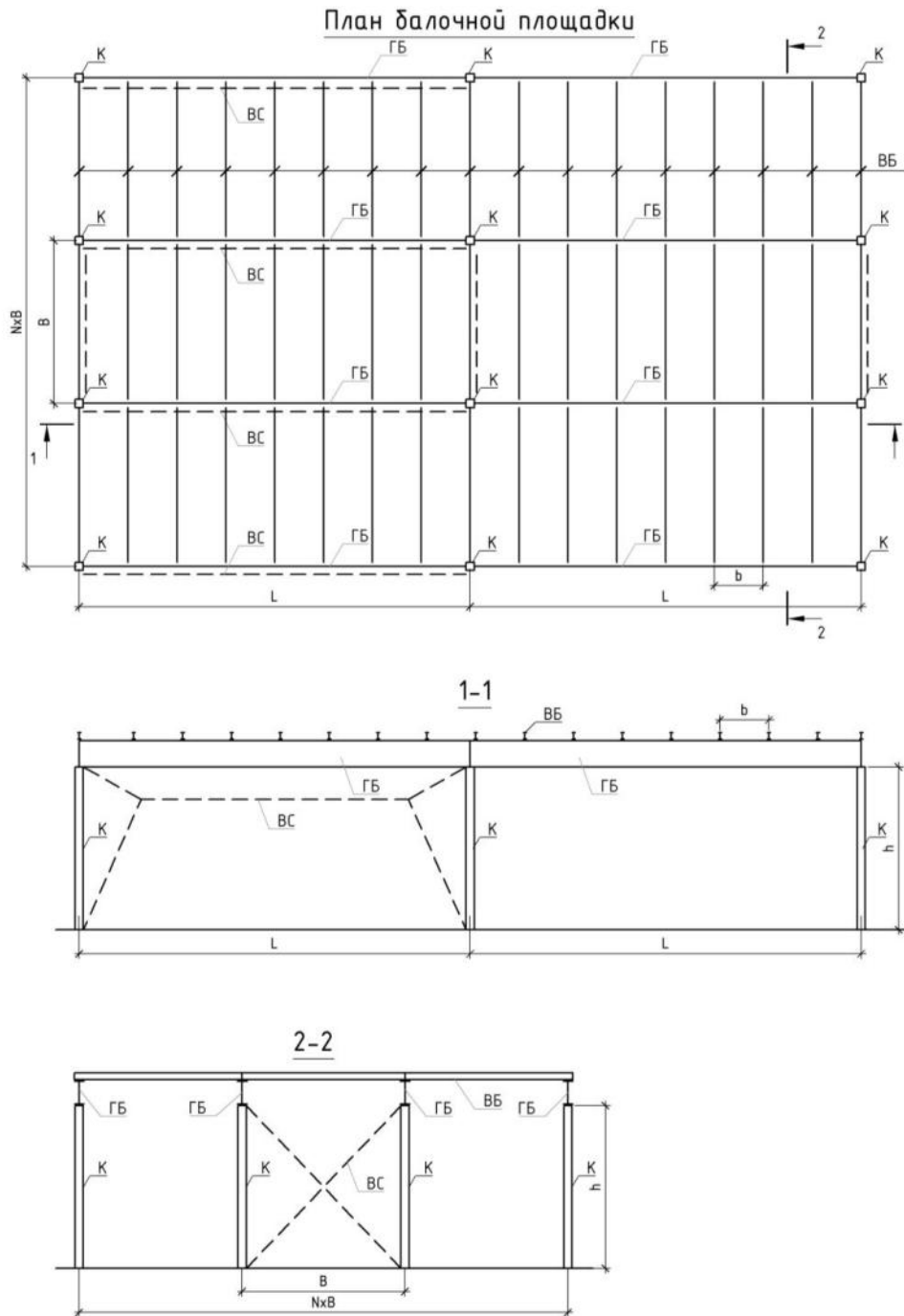


$F=20$ кН, $l_1=2,5$ м, $h=2,0$ м, сечение элементов фермы – 2 спаренных уголка

Семестр 6

Цель задания: статический и конструктивный расчет каркасного здания из монолитного железобетона. В ИДЗ изучаются следующие вопросы: знакомство с ПК Сапфир, моделирование балочной площадки в ПК Сапфир, статический и конструктивный расчет в ПК Лира-САПР.

Оформление индивидуального домашнего задания. Индивидуальное домашнее задание предоставляется преподавателю для проверки в форме отчета и в виде файла пояснительной записки и расчетного файла. Отчет индивидуального домашнего задания должен иметь следующую структуру: титульный лист; исходные данные для расчета, результаты расчета; список использованной литературы. Исходные данные должны включать в себя: задание, геометрическую схему балочной клетки с размерами и нагрузками, жесткости элементов, исходные данные для конструктивного расчета; результаты расчета – эпюры усилий в элементах балочной клетки, результаты подбора сечений элементов балочной клетки. Срок сдачи РГЗ определяется преподавателем. Вариант подготовленного РГЗ пересылается на почтовый ящик, указанный преподавателем.



Пример задания 1.

Необходимо выполнить статический и конструктивный расчет элементов балочной площадки. Исходные данные: $L=8$ м, $V=4$ м, $b=1$ м, $N=3$, $h=4$ м, сечение главных и второстепенных балок – двутавр, сечение колонн – круглая труба; временная нагрузка на балочную площадку – 10 кН/м².

Пример задания 2.

Необходимо выполнить статический и конструктивный расчет элементов балочной площадки. Исходные данные: $L=10$ м, $V=5$ м, $b=1$ м, $N=3$, $h=5$ м, сечение главных и второстепенных балок – двутавр, сечение колонн – ЗГСП; временная нагрузка на балочную площадку – 10 кН/м².

Пример задания 2.

Необходимо выполнить статический и конструктивный расчет элементов балочной площадки. Исходные данные: $L=6$ м, $V=4$ м, $b=1$ м, $N=3$, $h=4$ м, сечение

главных и второстепенных балок – двутавр, сечение колонн – двутавр; временная нагрузка на балочную площадку – 12 кН/м².

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-5 Способность осуществлять камеральную обработку и формализацию результатов прикладных исследований, обследований, испытаний в виде отчетов и проектной продукции

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.1 Анализирует результаты проведенных исследований, обследований, испытаний для выбора методики обработки в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	экзамен, зачет, защита ИДЗ, контрольная работа, тестовый контроль
ПК-5.2 Определяет способы, приемы и средства обработки данных в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	экзамен, зачет, защита ИДЗ, контрольная работа, тестовый контроль
ПК-5.3 Выполняет необходимые расчеты, вычисления, агрегацию сведений, включая контроль качества полученных сведений в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	экзамен, зачет, защита ИДЗ, контрольная работа, тестовый контроль
ПК 5.4 Оформляет результаты обработки данных результатов прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в установленной форме	экзамен, зачет, защита ИДЗ, контрольная работа, тестовый контроль

2. Компетенция ПК-10 Способен осуществлять разработку и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-10.3 Выполняет расчеты для составления элементов проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности	экзамен, зачет, защита ИДЗ, контрольная работа, тестовый контроль
ПК-10.4 Разрабатывает технические предложения и элементы рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями	экзамен, зачет, защита ИДЗ, контрольная работа, тестовый контроль

Компетенция ПК-11 Способен проводить моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-11.1 Осуществляет предварительный анализ сведений об объектах капитального строительства для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	экзамен, зачет, защита ИДЗ, контрольная работа, тестовый контроль

ПК-11.2 Моделирует свойства элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	экзамен, зачет, защита ИДЗ, контрольная работа, тестовый контроль
ПК-11.3 Осуществляет расчетный анализ и оценку технических решений объектов капитального строительства, на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов	экзамен, зачет, защита ИДЗ, контрольная работа, тестовый контроль
ПК-11.4 Документирует результаты разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме	экзамен, зачет, защита ИДЗ, контрольная работа, тестовый контроль

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для экзамена

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
Семестр № 5		
1	Введение. Классификация зданий по сроку службы и уровню ответственности. Виды расчетов строительных конструкций (ПК5, ПК10, ПК-11)	Основные действующие нормативные документы в области строительства, на основе которых обеспечивается надежность и безопасность зданий и сооружений. Классификация зданий по сроку службы. Виды расчетов строительных конструкций. Классификация зданий и сооружений по уровню ответственности. Какие здания относятся к зданиям с массовым пребыванием людей? Особенности расчета и проектирования зданий с массовым пребыванием людей?
2	Основы расчета по предельным состояниям (ПК5, ПК10)	Виды предельных состояний. Общие сведения о коэффициентах надежности. Общие сведения о 1 группе предельных состояний. Общие сведения о 2 группе предельных состояний. Коэффициенты надежности.
3	Нагрузки и воздействия на здания и сооружения (ПК5, ПК-11)	Классификация нагрузок и воздействий по длительности действия. Нормативные и расчетные нагрузки. Какие нагрузки относятся к постоянным? Какие нагрузки относятся к временным длительным? Какие нагрузки относятся к кратковременным? Какие нагрузки относятся к особым? Общие сведения о снеговой нагрузке. Общие сведения о ветровой нагрузке. Сочетания нагрузок и усилий.
4	Общие сведения о программных комплексах для расчета конструкций (ПК5, ПК10, ПК-11)	Исходные данные для расчета конструкции в программном комплексе. Обмен данных между различными программными комплексами в строительстве. Создание конечно элементных моделей и их импорт.
5	Статический расчет	Последовательность расчета однопролетной балки в ПК

	однопролетной балки (ПК5, ПК10)	Лира-САПР. Задание связей. Тип конечного элемента. Вывод эпюр усилий. Вывод перемещений.
6	Статический расчет плоской фермы (ПК5, ПК10)	Последовательность расчета фермы в ПК Лира-САПР. Тип конечного элемента. Вывод эпюр усилий. Вывод перемещений.
7	Статический расчет плиты на упругом основании (ПК5, ПК10)	Физический смысл коэффициентов постели. Вычисление коэффициентов постели в ПК Лира-САПР. От чего зависят коэффициенты постели. Количество коэффициентов постели.

Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
Семестр № 6		
1	Общие сведения о ПК Сапфир (ПК5, ПК10, ПК-11)	Область применения ПК Сапфир. Взаимодействие ПК Сапфир с другими программными комплексами. Создание расчетной модели здания при импорте ifc-файла.
2	Создание физической и расчетной моделей здания с железобетонным каркасом в ПК Сапфир (ПК5, ПК10, ПК-11)	Свойства железобетонных элементов в ПК Сапфир. Создание сетки конечных элементов. Триангуляция контура. Задание стыка колонны и плиты перекрытия. Моделирование железобетонных балок.
3	Статический расчет здания с железобетонным каркасом в ПК Лира-САПР (ПК5, ПК10, ПК-11)	Основные нагрузки, действующие на жилой дом. Задание нагрузок на элементы здания. Оптимальные размеры конечных элементов. Учет длительности нагрузки при расчете железобетонных элементов. Нахождение прогибов и перемещений.
4	Конструктивный расчет здания с железобетонным каркасом в ПК Лира-САПР (ПК5, ПК10, ПК-11)	Исходные данные для конструктивного расчета железобетонных элементов. Основное и дополнительное армирование железобетонных элементов. Расчет на продавливание.
5	Статический и конструктивный расчет здания с металлическим каркасом в ПК Лира-САПР (ПК5, ПК10, ПК-11)	Исходные данные для конструктивного расчета стальных конструкций. Подбор стальных конструкций по прочности, устойчивости и гибкости. Задание расчетных длин элементов.
6	Учет физической и геометрической нелинейностей при расчете конструкций (ПК5, ПК10, ПК-11)	Что такое физическая нелинейность? Что такое геометрическая нелинейность? Как учитывается физическая нелинейность при расчете железобетонных конструкций? Как учитывается геометрическая нелинейность при расчете стальных конструкций?

**5.2.2. Перечень контрольных материалов
для защиты курсовой работы**

Курсовая работа или курсовой проект учебным планом не предусмотрены.

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

Текущий контроль осуществляется в течение семестров в форме выполнения и защиты контрольных работ, тестового контроля

Тестовый контроль

Компетенция ПК-5 Способность осуществлять камеральную обработку и формализацию результатов прикладных исследований, обследований, испытаний в виде отчетов и проектной продукции

1. Примерный срок службы временных зданий:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) 10 лет;
- 2) не менее 25 лет;
- 3) не менее 50 лет;
- 4) 100 и более лет.

2. Примерный срок службы уникальных зданий:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) 10 лет;
- 2) не менее 25 лет;
- 3) не менее 50 лет;
- 4) 100 и более лет.

3. Здания с нормальным уровнем ответственности относятся к классу:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) КС-1;
- 2) КС-2;
- 3) КС-3.

4. Уровень ответственности зданий и сооружений учитывается с помощью следующего коэффициента:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) нагрузке γ ;
- 2) назначению конструкций γ_n ;
- 3) материалу γ_m ;
- 4) условия работы γ_c .

5. Как учитывается геометрическая нелинейность в линейном расчете:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) с помощью коэффициента продольного изгиба;
- 2) никак не учитывается;
- 3) заданием жесткости элемента;
- 4) увеличением нагрузок.

6. Физическая нелинейность это:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) нелинейная зависимость между напряжениями и деформациями материала конструкции;
- 2) нелинейная зависимость между нагрузкой и перемещениями конструкции;
- 3) изменение расчетной схемы в процессе нагружения.

7. Исходные данные при расчете железобетонных конструкций с учетом физической нелинейности:

Выберите 2 варианта ответа:

- 1) диаграммы деформирования материалов;
- 2) армирование конструкции;
- 3) гибкость конструкции;
- 4) модуль упругости.

Компетенция ПК-10 Способен осуществлять разработку и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности.

1. Обмен цифровыми моделями между различными программными комплексами осуществляется с помощью:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) файлов .ifc;
- 2) файлов .dwg;
- 3) файлов .rvt;

3) файлов .lig.

2. Статический расчет заключается в:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) определении усилий и перемещений элементов;
- 2) подборе сечений стальных конструкций;
- 3) определении амплитуды колебаний конструкции;
- 4) определении армирования железобетонных конструкций.

3. Строительные конструкции и основания рассчитываются на нагрузки и воздействия по

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) допускаемым напряжениям
- 2) методу предельных состояний
- 3) разрушающим нагрузкам.

4. Произведение нормативного значения нагрузки на коэффициент надежности по нагрузке γ_f называется нагрузкой

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) полной;
- 2) расчетной;
- 3) временной;
- 4) длительной.

5. Расчетное сопротивление материала – это

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) установленное нормами значение напряжений в материале;
- 2) величина, получаемая делением нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке γ_f ;
- 3) установленное нормами предельное значение напряжений в материале;
- 4) величина, получаемая делением нормативного значения на коэффициент надежности по материалу γ_m .

6. К предельным состояниям первой группы относятся

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) недопустимые деформации конструкций;
- 2) образование или раскрытие трещин;
- 3) потеря устойчивости формы, положения, разрушения любого характера;
- 4) превышение гибкости.

7. К предельным состояниям второй группы относятся

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) недопустимые деформации конструкций в результате прогиба, образование трещин в железобетонных конструкциях;
- 2) разрушения любого характера;
- 3) общая потеря устойчивости формы;
- 4) местная потеря устойчивости.

8. Условия работы, температуру, влажность, агрессивность среды учитывает коэффициент

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) надёжности по нагрузке γ_f ;
- 2) условия работы γ_c ;
- 3) надёжности по материалу γ_m ;
- 4) надёжности по уровню ответственности γ_n .

9. Отклонение от нормативного значения нагрузки в ту или иную сторону учитывает коэффициент

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) надёжности по нагрузке γ_f ;
- 2) условий работы γ_c ;
- 3) надёжности по материалу γ_m ;
- 4) надёжности по уровню ответственности γ_n .

10. Изгибаемые элементы рассчитываются по предельным состояниям

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) второму;
- 2) первому;
- 3) первому и второму.

11. Нормативная нагрузка – это

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) произведение нормативного значения нагрузки на коэффициент γ_f ;
- 2) нагрузка, установленная нормами, гарантирующая нормальную эксплуатацию;
- 3) произведение нормативного значения нагрузки на коэффициент γ_n ;
- 4) результат деления нормативного значения нагрузки на коэффициент γ_f .

12. Постоянной нагрузкой являются

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) вес частей сооружений, вес и давление грунтов, горное давление;
- 2) вес частей сооружений;

- 3) длительные, кратковременные и особые нагрузки;
- 4) сейсмические и взрывные воздействия.

13. По длительности нагрузки делятся на

Выберите несколько вариантов ответа:

- 1) климатические;
- 2) постоянные;
- 3) временные;
- 4) технологические.

14. Временными длительными нагрузкам являются

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) вес стационарного оборудования; вес жидкостей и сыпучих материалов в емкостях; давление газов и жидкостей в резервуарах;
- 2) атмосферные нагрузки;
- 3) сейсмические воздействия;
- 4) вес постоянных частей зданий и сооружений, вес грунтов.

15. Какие нагрузки и воздействия относятся к особым?

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) сейсмические и взрывные воздействия;
- 2) вес стационарного оборудования; вес жидкостей и сыпучих материалов в емкостях;
- 3) атмосферные нагрузки;
- 4) нагрузки от подъемно-транспортного оборудования.

16. К кратковременным нагрузкам не следует относить

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) ветровые нагрузки;
- 2) вес несущих и ограждающих конструкций;
- 3) гололедные нагрузки;
- 4) вес людей и ремонтного материала.

17. От чего зависит нормативное значение снеговой нагрузки у поверхности земли

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) от состава кровли;
- 2) от района строительства;
- 3) от размеров здания в плане;
- 4) от высоты здания.

18. От чего зависит значение снеговой нагрузки на покрытие здания

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) от состава кровли;
- 2) от уклона кровли;
- 3) от скорости ветра;
- 4) от температуры воздуха наиболее холодной пятидневки.

19. Ветровая нагрузка на здание зависит от

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) от материала стен;
- 2) от высоты здания;
- 3) от процента остекления стен;
- 4) от времени года.

20. Какой коэффициент не требуется для нахождения снеговой нагрузки на покрытие здания:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) s_e ;
- 2) s_i ;
- 3) μ ;
- 4) R_e .

21. Из каких двух составляющих состоит ветровая нагрузка на несущие конструкции здания

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) статическая и пульсационная составляющая;
- 2) статическая и пиковая составляющая;
- 3) пиковая и пульсационная составляющая;
- 4) пиковая составляющая и резонансно вихревое возбуждение.

Компетенция ПК-11 Способен проводить моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности.

1. Что такое расчетная схема (модель):

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) модель конструктивной системы, используемая при проведении расчетов;

- 2) 3D модель здания;
- 3) упрощенная модель здания;
- 4) модель конструкции в программном комплексе.

2. На каком методе основаны большинство расчетных комплексов:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) метод конечных разностей;
- 2) метод конечных элементов;
- 3) метод сил;
- 4) метод заданных перемещений.

3. В каких направлениях, при расчёте в программном комплексе Лира-САПР, запрещаются перемещения

для изображенной опоры  :

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) Z;
- 2) X, Z, uY;
- 3) Z, uY;
- 4) uY, uZ.

4. В каких направлениях, при расчёте в программном комплексе Лира-САПР, запрещаются перемещения

для изображенной опоры  :

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) Z;
- 2) X, Z, uY;
- 3) Z, uY;
- 4) uY, uZ.

5. Вид усилий в элементе зависит от

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) жесткости;
- 2) типа конечного элемента;
- 3) сечения;
- 4) длины элемента.

6. В вычислительном комплексе Лира-САПР, конечный элемент типа 2 «стержень плоской рамы»:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) работает в условиях поперечных и продольных деформаций;
- 2) работает в условиях возникновения изгибных, поперечных и продольных деформаций;
- 3) работает только в условиях продольных деформаций;
- 4) работает только в условиях поперечных деформаций.

7. В каких единицах может измеряться распределенная нагрузка на балку?

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) кН;
- 2) кПа;
- 3) кН/м;
- 4) кН·м.

8. Какая величина равномерно распределенной нагрузки на балку при ширине грузовой площади 2 м и равномерно распределенной нагрузке по грузовой площади 2 кН/м²:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) 4 кН/м;
- 2) 4 кПа;
- 3) 1 кН/м;
- 4) 2 кН/м.

9. Какие усилия возникают в шарнирно опертой статически определимой балке:

Выберите 1 вариант ответа ета:

- 1) N, M_y, Q_z;
- 2) M_y, Q_z;
- 3) N, Q_z;
- 4) N, M_y.

10. Какое минимальное количество сечений по длине элемента для конечного элемента типа 2 «стержень плоской рамы»:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4;
- 4) 5.

11. Итогом статического расчета балки являются

Выберите 2 варианта ответа:

- 1) значения изгибающих моментов и поперечных сил;
- 2) значения прогибов;

- 3) значения продольных сил;
- 4) значения крутящего момента.

12. К какому типу расчетной схемы в частном случае относится ферма покрытия?

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) система общего вида;
- 2) пространственная шарнирно-стержневая система;
- 3) плоская шарнирно-стержневая система;
- 4) плоская рама.

13. В вычислительном комплексе Лира-САПР, конечный элемент типа 1 «стержень плоской фермы»:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) работает в условиях поперечных и продольных деформаций;
- 2) работает в условиях возникновения изгибных, поперечных и продольных деформаций;
- 3) работает только в условиях продольных деформаций;
- 4) работает только в условиях поперечных деформаций.

14. Какая величина узловой нагрузки на ферму при длине панели пояса 2 м, шаге ферм 6 м и снеговой нагрузке 2 кПа:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) 24 кН/м;
- 2) 24 кН;
- 3) 12 кН/м;
- 4) 6 кН.

15. Какие усилия возникают в ферме:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) N , M_y , Q_z ;
- 2) M_y , Q_z ;
- 3) N , Q_z ;
- 4) N .

16. Какое минимальное количество сечений по длине элемента для конечного элемента типа 1 «стержень фермы»:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4;
- 4) 5.

17. Итогом статического расчета фермы являются

Выберите 2 варианта ответа:

- 1) значения изгибающих моментов и поперечных сил;
- 2) значения прогибов;
- 3) значения продольных сил;
- 4) значения крутящего момента.

18. Основание здания моделируется с помощью:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) 2 коэффициентов постели;
- 2) 1 коэффициента постели;
- 3) нагрузок;
- 4) изменения жесткостей элементов расчетной схемы.

19. Коэффициенты постели зависят от:

Выберите несколько вариантов ответа:

- 1) свойств грунтового основания;
- 2) нагрузки от здания;
- 3) материала фундамента;
- 4) количества этажей здания.

20. С увеличением коэффициентов постели осадка здания:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) увеличивается;
- 2) уменьшается;
- 3) не изменяется;

21. Коэффициент Пуассона для суглинка равен:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) 0,3;
- 2) 0,2;
- 3) 0,42;
- 4) 0,5.

23. Коэффициент постели C_1 измеряется в:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) МН/м³;
- 2) кПа;
- 3) МН/м;
- 4) кН.

24. Для несущей железобетонной колонны в ПК Сапфир назначается следующая ее интерпретация:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) несущая;
- 2) нагрузка;
- 3) игнорировать.

25. ПК Сапфир позволяет:

Выберите несколько вариантов ответа:

- 1) создать физическую модель;
- 2) создать расчетную модель;
- 3) выполнить статический расчет;
- 4) выполнить конструктивный расчет.

26. В ПК Сапфир задаются следующие расчетные характеристики железобетонных элементов:

Выберите несколько вариантов ответа:

- 1) класс бетона;
- 2) класс арматуры;
- 3) общие характеристики (величина защитного слоя арматуры, максимальная ширина раскрытия трещин и т.д.);
- 4) масса.

27. При создании расчетной модели в ПК Сапфир стык железобетонной колонны и плиты перекрытия моделируется с помощью:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) абсолютно жесткого тела;
- 2) жестких вставок;
- 3) шарниров;
- 4) связей.

28. При создании расчетной модели в ПК Сапфир интерпретация каких элементов будет по умолчанию «нагрузка»:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) колонны;
- 2) стены;
- 3) перегородки;
- 4) плиты.

29. Результатом статического расчета здания с железобетонным каркасом являются:

Выберите несколько вариантов ответа:

- 1) усилия;
- 2) перемещения;
- 3) армирование;
- 4) класс бетона.

30. Какое основное усилие возникает в центральной железобетонной колонне:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) продольная сила;
- 2) поперечная сила;
- 3) изгибающий момент;
- 4) крутящий момент.

31. При сетке колонн 6х6 м и нагрузке на перекрытие 2 кПа продольная сила в колонне равна:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) 72 кН;
- 2) 36 кПа;
- 3) 2 т;
- 4) 36 кН.

32. При сетке колонн 6х6 м и предельно допустимом прогибе 1/200 максимально допустимый прогиб плиты перекрытия равен:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) 20 мм;
- 2) 30 мм;
- 3) 10 мм;
- 4) 40 мм.

33. При сетке колонн 6х6 м и предельно допустимом прогибе 1/200 максимально допустимый прогиб плиты перекрытия равен:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) 20 мм;
- 2) 30 мм;

3) 10 мм;

4) 40 мм.

34. Встроенная система Лирь-САПР для оформления отчетов называется:

Выберите 1 вариант ответа:

1) книга отчетов;

2) визуализация;

3) пространственная модель;

4) мозаика усилий.

35. Результатом конструктивного расчета здания с железобетонным каркасом является:

Выберите 1 вариант ответа:

1) усилия;

2) перемещения;

3) армирование;

4) класс бетона.

36. Подбор арматуры выполняется из условий:

Выберите 2 варианта ответа:

1) прочности;

2) устойчивости;

3) трещиностойкости;

4) гибкости.

37. Задание контура колонны необходимо для:

Выберите 1 вариант ответа:

1) расчета на продавливание;

2) подбора верхней арматуры плиты;

3) подбора арматуры колонны;

4) подбора толщины плиты.

38. Задание контура колонны необходимо для:

Выберите 1 вариант ответа:

1) расчета на продавливание;

2) подбора верхней арматуры плиты;

3) подбора арматуры колонны;

4) подбора толщины плиты.

39. При расчете в линейной постановке прогиб железобетонной плиты перекрытия зависит от:

Выберите 2 варианта ответа:

1) модуля деформаций бетона;

2) класса продольной арматуры;

3) толщины плиты;

4) площади продольной арматуры.

40. Снижение начального модуля упругости бетона при длительном действии нагрузки учитывается с помощью:

Выберите 1 вариант ответа:

1) коэффициента ползучести бетона;

2) коэффициента Пуассона;

3) коэффициента постели;

4) коэффициента продольного изгиба.

41. Подбор сечений элементов выполняется из условий:

Выберите 3 варианта ответа:

1) прочности;

2) предельной гибкости;

3) трещиностойкости;

4) устойчивости.

42. Проверка по 1 группе предельных состояний включает в себя:

Выберите 2 варианта ответа:

1) проверку по прочности;

2) проверку по прогибу;

3) проверку по предельной гибкости;

4) проверку по устойчивости.

43. Коэффициент расчетной длины необходим для расчета:

Выберите 1 вариант ответа:

1) прочности;

2) общей устойчивости;

3) прогиба;

4) местной устойчивости.

44. При расчете в линейной постановке прогиб железобетонной плиты перекрытия зависит от:

Выберите 2 варианта ответа:

- 1) модуля деформаций бетона;
- 2) класса продольной арматуры;
- 3) толщины плиты;
- 4) площади продольной арматуры.

45. Максимально допустимый коэффициент использования стальных сечений:

Выберите 1 вариант ответа:

- 1) 1,0;
- 2) 1,1;
- 3) 0,9;
- 4) 0,85.

Контрольные работы. В ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение 4-х контрольных работ (по 2 контрольные работы в каждом семестре). Контрольные работы проводятся после освоения студентами учебных разделов дисциплины: 1-я контрольная работа – 6 неделя 5-го семестра, 2-я контрольная работа – 12 неделя семестра 5-го семестра, 3-я контрольная работа – 6 неделя 6-го семестра, 4-я контрольная работа – 12 неделя семестра 6-го семестра. Контрольная работа выполняются студентами в аудитории, под наблюдением преподавателя. Продолжительность контрольной работы 15 минут.

Типовые задания для контрольной работы №1.

В соответствии с вариантом задания необходимо определить значение снеговой нагрузки на покрытие здания.

Вариант 1

Неотапливаемое здание находится в г. Белгороде. Кровля плоская, покрытие здания защищено от прямого воздействия ветра соседними более высокими зданиями. Необходимо определить нормативное значение снеговой нагрузки на кровлю здания.

Вариант 2

Отапливаемое здание с утепленной двускатной кровлей находится в г. Москве. Уклон кровли 30° . Необходимо определить расчетное значение снеговой нагрузки на кровлю здания.

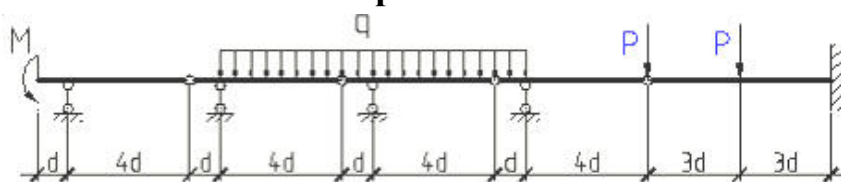
Вариант 3

Неотапливаемое здание с односкатной кровлей находится в г. Владивосток. Уклон кровли 40° . Необходимо определить расчетное значение снеговой нагрузки на кровлю здания.

Типовые задания для контрольной работы №2

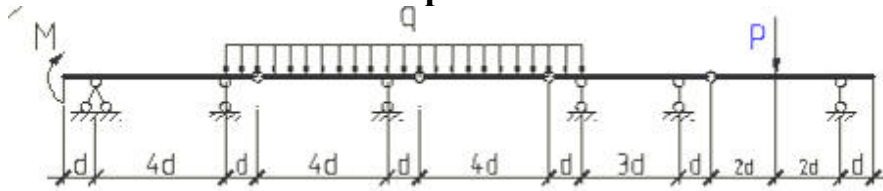
В соответствии с заданием построить в ПК Лира-САПР эпюры внутренних усилий и прогибов многопролетной балки.

Вариант 1



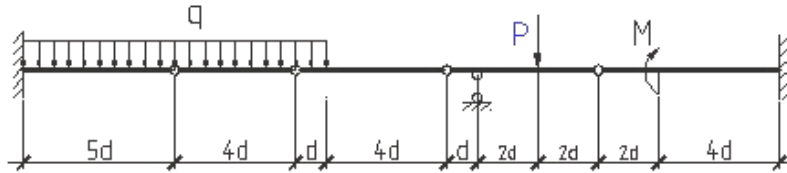
$$d=1 \text{ м}, q=1 \text{ кН/м}, P=3 \text{ кН}, M=4 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Вариант 2



$$d=1 \text{ м}, q=2 \text{ кН/м}, P=5 \text{ кН}, M=5 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Вариант 3

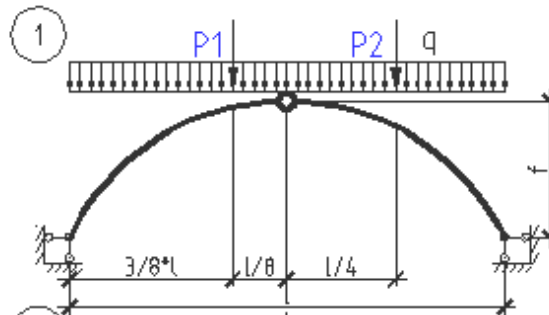


$$d=1,5 \text{ м}, q=1 \text{ кН/м}, P=4 \text{ кН}, M=10 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Типовые задания для контрольной работы №3

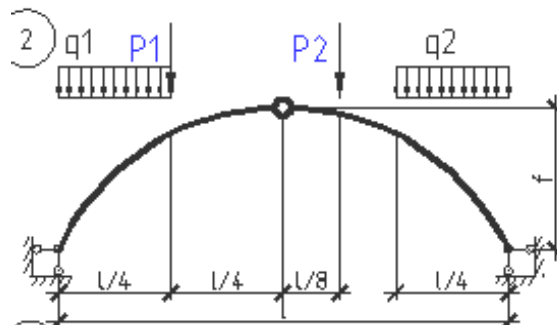
В соответствии с заданием построить в ПК Лира-САПР эпюры внутренних усилий и прогибов арки.

Вариант 1



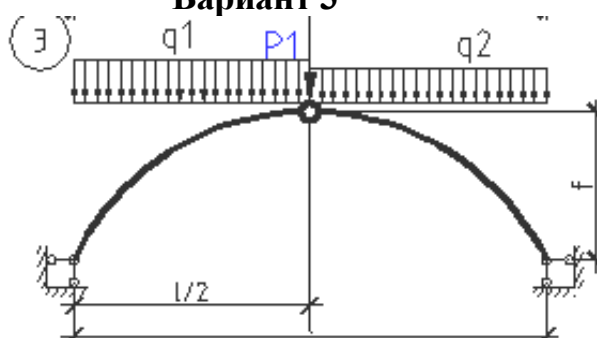
$$l=10 \text{ м}, f=2 \text{ м}, P1=20 \text{ кН}, P2=15 \text{ кН}$$

Вариант 2



$$l=18 \text{ м}, f=4 \text{ м}, P1=20 \text{ кН}, P2=15 \text{ кН}$$

Вариант 3

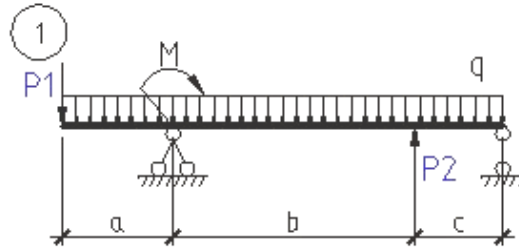


$$l=14 \text{ м}, f=2.5 \text{ м}, P1=15 \text{ кН}, P2=25 \text{ кН}$$

Типовые задания для контрольной работы №4

В соответствии с заданием выполнить в ПК Лира-САПР статический и конструктивный расчет однопролетной балки.

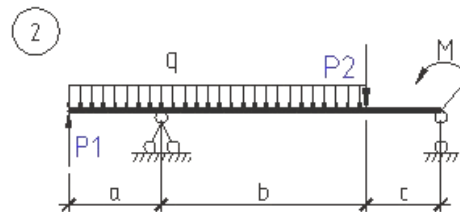
Вариант 1



$$a=1 \text{ м}, b=2 \text{ м}, c=1,5 \text{ м}, q=2 \text{ кН/м}, P1=5 \text{ кН}, P2=5 \text{ кН}, M=5 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Сечение балки: двутавр

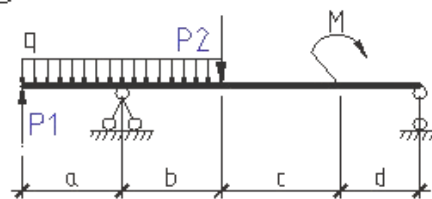
Вариант 2



$$a=1 \text{ м}, b=3 \text{ м}, c=2 \text{ м}, q=3 \text{ кН/м}, P1=10 \text{ кН}, P2=5 \text{ кН}, M=5 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Сечение балки: швеллер

Вариант 3



$$a=1 \text{ м}, b=2 \text{ м}, c=1,5 \text{ м}, q=2 \text{ кН/м}, P1=5 \text{ кН}, P2=5 \text{ кН}, M=5 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Сечение балки: 2 спаренных швеллера

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:

1. Компетенция ПК-5 Способен осуществлять камеральную обработку и формализацию результатов прикладных исследований, обследований, испытаний в виде отчетов и проектной продукции

ПК-5.1 Анализ результатов проведенных исследований, обследований, испытаний для выбора методики обработки в сфере инженерно- технического

проектирования для градостроительной деятельности

ПК-5.4 Оформление результатов обработки данных результатов прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в установленной форме

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных положений
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для камеральной обработки и формализации результатов исследований, обследований и испытаний;
	Умение использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
	Умение получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
	Умение моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
	Умение определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
	Умение находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;
	Умение оформлять и комплектовать документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;
	Умение получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
Навыки	Владение программными технологиями анализа и представления результатов исследований, обследований,

	испытаний ОКС
	Владение информационными технологиями обработки результатов исследований, обследований и испытаний в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности
	Владение программными продуктами и технологиями обработки данных в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
	Владение алгоритмами и программными технологиями представления и использования данных в инженерно-техническом проектировании ОКС
	Владение технологиями моделирования свойств элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
	Владение технологиями расчетного анализа и оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства;
	Владение инструментами документирования результатов прикладных исследований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме;

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает некоторые термины и определения, но может допускать неточности формулировок	Знает основные термины и определения, и не допускает неточности формулировок	Полностью знает все термины и определения
Знание основных положений	Не знает основных положений	Знает основные положения, но не может их применять	Знает основные положения, и может некоторые применять	Полностью знает основные положения, и может их применять
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает основной материал дисциплины, но не в достаточном объеме	Знает основной материал дисциплины в достаточном объеме	Полностью знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на некоторые вопросы	Дает ответы на вопросы, но с некоторыми неточностями.	Дает полные ответы на все вопросы.
Четкость изложения знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с некоторыми нарушениями в логической	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Полностью излагает знания без нарушений в логической последовательности

		последовательности	и, но с неточностями	
--	--	--------------------	----------------------	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Умение находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для камеральной обработки и формализации результатов исследований, обследований и испытаний	Не умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для камеральной обработки и формализации результатов исследований, обследований и испытаний	С множеством ошибок умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для камеральной обработки и формализации результатов исследований, обследований и испытаний	С незначительными ошибками умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для камеральной обработки и формализации результатов исследований, обследований и испытаний	На высоком уровне умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для камеральной обработки и формализации результатов исследований, обследований и испытаний
Умение использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;	Не умеет использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Умеет на начальном уровне использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Умеет на высоком уровне с незначительными ошибками использовать информационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Умеет на высоком уровне использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
Умение получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;	Не умеет получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	На начальном уровне умеет получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	На высоком уровне с незначительными ошибками умеет получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	На высоком уровне умеет получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-

	деятельности	объектов градостроительной деятельности	деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
Умение моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;	Не умеет моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой в ПК Сапфир и Лира-САПР	Умеет с незначительными ошибками моделировать простые расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой в ПК Сапфир и Лира-САПР	Умеет с незначительными ошибками моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой в ПК Сапфир и Лира-САПР	Умеет без ошибок моделировать достаточно сложные расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой в ПК Сапфир и Лира-САПР
Умение определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Не умеет определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	На начальном уровне умеет определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	На высоком уровне с незначительными ошибками умеет определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	На высоком уровне умеет определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
Умение находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности	Не умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности	На начальном уровне умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности	Умеет находить, практически без ошибок анализировать и исследовать информацию, необходимую для расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности	Умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности

		деятельности	проектирование объектов градостроительной деятельности	ой деятельности
Умение оформлять и комплектовать документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями	Не умеет оформлять и комплектовать документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями	Умеет на начальном уровне оформлять и комплектовать документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями	Умеет на высоком уровне с незначительными ошибками оформлять и комплектовать документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями	Умеет на высоком уровне оформлять и комплектовать документацию для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями
Умение получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Не умеет получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Умеет на начальном уровне получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Умеет на высоком уровне с незначительными ошибками получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Умеет на высоком уровне получать и предоставлять необходимые сведения в ходе коммуникаций в контексте профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Владение программными технологиями анализа и представления результатов исследований, обследований, испытаний ОКС	Не владеет изучаемыми программными технологиями анализа и представления	На начальном уровне владеет изучаемыми программными технологиями анализа и	На высоком уровне с незначительным и ошибками владеет изучаемыми	Самостоятельно и на высоком уровне владеет изучаемыми программными технологиями

градостроительной деятельности;	производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
Владение технологиями расчетного анализа и оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства;	Не владеет технологиями расчетного анализа в ПК Лира-САПР и оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства	На начальном уровне владеет технологиями расчетного анализа в ПК Лира-САПР и оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства;	Имеет достаточные навыки владения технологиями расчетного анализа в ПК Лира-САПР и оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства;	Самостоятельно и на высоком уровне владеет технологиями расчетного анализа в ПК Лира-САПР и оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства;
Владение инструментами документирования результатов прикладных исследований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме;	Не владеет инструментами документирования результатов прикладных исследований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме	На начальном уровне владеет инструментами документирования результатов прикладных исследований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме	Имеет достаточные навыки владения инструментами документирования результатов прикладных исследований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме	Самостоятельно и на высоком уровне владеет инструментами документирования результатов прикладных исследований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме

2. Компетенция ПК-10 Способность осуществлять разработку и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности

ПК-10.3 Выполняет расчеты для составления элементов проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности

ПК-10.4 Разрабатывает технические предложения и элементы рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования для

градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных положений
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности, в том числе средства визуализации, представления результатов работ;
	Умение осуществлять постановку задания, выбор информационных и расчетных технологий, программного обеспечения, проведение и документирование результатов расчетов структурных элементов ОКС
Навыки	Владение инструментами и методами выполнения необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;
	Владение навыками разработки элементов технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;
	Владение навыками разработки элементов рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
	Владение технологиями разработки технического предложения в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;
	Владение навыками разработки эскизных проектов в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;
	Владение методами формирования проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		

Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает некоторые термины и определения, но может допускать неточности формулировок	Знает основные термины и определения, и не допускает неточности формулировок	Полностью знает все термины и определения
Знание основных положений	Не знает основных положений	Знает основные положения, но не может их применять	Знает основные положения, и может некоторые применять	Полностью знает основные положения, и может их применять
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает основной материал дисциплины, но не в достаточном объеме	Знает основной материал дисциплины в достаточном объеме	Полностью знает материал дисциплины в достаточном объеме
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на некоторые вопросы	Дает ответы на вопросы, но с некоторыми неточностями.	Дает полные ответы на все вопросы.
Четкость изложения знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с некоторыми нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности, но с неточностями	Полностью излагает знания без нарушений в логической последовательности

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Умение использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности, в том числе средства визуализации, представления результатов работ;	Не умеет использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности, в том числе средства визуализации, представления результатов работ;	С множеством ошибок умеет использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности, в том числе средства визуализации, представления результатов работ	С незначительными ошибками умеет использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности, в том числе средства визуализации, представления результатов работ	На высоком уровне умеет использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности, в том числе средства визуализации, представления результатов работ
Умение осуществлять постановку задания, выбор информационных и расчетных технологий,	Не умеет осуществлять постановку задания, выбор	Умеет на начальном уровне использовать информационно-коммуникационные	Умеет на высоком уровне с незначительными	Умеет на высоком уровне осуществлять постановку

программного обеспечения, проведение и документирование результатов расчетов структурных элементов ОКС	информационных и расчетных технологий, программного обеспечения, проведение и документирование результатов расчетов структурных элементов ОКС	технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	ми ошибками осуществляет постановку задания, выбор информационных и расчетных технологий, программного обеспечения, проведение и документирование результатов расчетов структурных элементов ОКС	задания, выбор информационных и расчетных технологий, программного обеспечения, проведение и документирование результатов расчетов структурных элементов ОКС
--	---	--	--	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Владение инструментами и методами выполнения необходимых расчетов для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;	Не владеет инструментами и методами выполнения необходимых расчетов в ПК Лири-САПР для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;	На начальном уровне владеет инструментами и методами выполнения необходимых расчетов в ПК Лири-САПР для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности	На высоком уровне с незначительным и ошибками владеет инструментами и методами выполнения необходимых расчетов в ПК Лири-САПР для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;	Самостоятельно и на высоком уровне владеет инструментами и методами выполнения необходимых расчетов в ПК Лири-САПР для составления проектной и рабочей документации в сфере инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;
Владение навыками разработки элементов технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;	Не владеет навыками разработки элементов технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;	На начальном уровне владеет навыками разработки элементов технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;	На высоком уровне с незначительным и ошибками владеет навыками разработки элементов технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;	Самостоятельно и на высоком уровне владеет навыками разработки элементов технического проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями;

3. Компетенция ПК-11 Способность проводить моделирование и расчетный анализ для проектных целей и обоснования надежности и безопасности объектов градостроительной деятельности

ПК-11.1 Осуществляет предварительный анализ сведений об объектах капитального строительства для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности

ПК-11.2 Моделирует свойства элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности

ПК-11.3. Осуществляет расчетный анализ и оценку технических решений объектов капитального строительства, на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов

ПК-11.4. Документирует результаты разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме

Критериями оценивания достижения показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных положений
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;
	Умение определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей;
	Умение определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
	Умение моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
	Умение прогнозировать природно-техногенные опасности, внешние воздействия для оценки и управления рисками

	применительно к исследуемому объекту для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
	Умение использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
Навыки	Владение навыками определения критериев анализа сведений об объекте инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности для выполнения моделирования и расчетного анализа;
	Владение технологиями предварительного анализа сведений об объектах капитального строительства, сетях и системах инженерно-технического обеспечения, системе коммунальной инфраструктуры для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
	Владение методами моделирования свойств элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
	Владение технологиями расчетного анализа и оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;
	Владение технологиями документирования результатов разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме;

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

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Знание терминов, определений, понятий	Не знает терминов и определений	Знает некоторые термины и определения, но может допускать неточности формулировок	Знает основные термины и определения, и не допускает неточности формулировок	Полностью знает все термины и определения
Знание основных положений	Не знает основных положений	Знает основные положения, но не может их применять	Знает основные положения, и может некоторые применять	Полностью знает основные положения, и может их применять
Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала	Знает основной материал дисциплины, но не в	Знает основной материал дисциплины в	Полностью знает материал дисциплины в достаточном объеме

	дисциплины	достаточном объеме	достаточном объеме	
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на некоторые вопросы	Дает ответы на вопросы, но с некоторыми неточностями.	Дает полные ответы на все вопросы.
Четкость изложения знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с некоторыми нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности, но с неточностями	Полностью излагает знания без нарушений в логической последовательности

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Умение находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности	Не умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности	На начальном уровне с ошибками умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;	С незначительным и ошибками умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности	На высоком уровне умеет находить, анализировать и исследовать информацию, необходимую для моделирования и расчетного анализа для инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности;
Умение определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей	Не умеет определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей, необходимые для структурного анализа	Умеет на начальном уровне определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей, необходимые для структурного анализа	Умеет на высоком уровне с незначительным и ошибками определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей, необходимые для структурного анализа	Умеет на высоком уровне определять значимые свойства объектов градостроительной деятельности, их окружения или их частей, необходимые для структурного анализа
Умение определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Не умеет определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию	На начальном уровне умеет определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства работ по	На высоком уровне с незначительным и ошибками умеет определять параметры имитационного информационного моделирования,	На высоком уровне умеет определять параметры имитационного информационного моделирования, численного анализа для производства

	объектов градостроительной деятельности	инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	численного анализа для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
Умение моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Не умеет моделировать расчетные схемы, действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований в ПК Лири-САПР	Умеет моделировать простые расчетные схемы, задавать некоторые нагрузки и иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований в ПК Лири-САПР	На хорошем уровне практически без ошибок умеет моделировать расчетные схемы, задавать действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований в ПК Лири-САПР	Без ошибок моделирует расчетные схемы, задает действующие нагрузки, иные свойства элементов проектируемого объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований в ПК Лири-САПР
Умение прогнозировать природно-техногенные опасности, внешние воздействия для оценки и управления рисками применительно к исследуемому объекту для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Не умеет прогнозировать природно-техногенные опасности, внешние воздействия для оценки и управления рисками применительно к исследуемому объекту для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	На начальном уровне умеет прогнозировать природно-техногенные опасности, внешние воздействия для оценки и управления рисками применительно к исследуемому объекту для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	На высоком уровне с незначительным и ошибками умеет прогнозировать природно-техногенные опасности, внешние воздействия для оценки и управления рисками применительно к исследуемому объекту для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	На высоком уровне умеет прогнозировать природно-техногенные опасности, внешние воздействия для оценки и управления рисками применительно к исследуемому объекту для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
Умение использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной	Не умеет использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по инженерно-техническому	На начальном уровне умеет использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по	С незначительным и ошибками умеет использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Без ошибок использует информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности для производства работ по

деятельности;	проектированию объектов	инженерно-техническому проектированию объектов	для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов	инженерно-техническому проектированию объектов
---------------	-------------------------	--	--	--

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	не удовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Владение навыками определения критериев анализа сведений об объекте инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности для выполнения моделирования и расчетного анализа	Не владеет навыками определения критериев анализа сведений об объекте инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности для выполнения моделирования и расчетного анализа	На начальном уровне навыками определения критериев анализа сведений об объекте инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности для выполнения моделирования и расчетного анализа	На высоком уровне с незначительными ошибками владеет навыками определения критериев анализа сведений об объекте инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности для выполнения моделирования и расчетного анализа	Самостоятельно и на высоком уровне владеет навыками определения критериев анализа сведений об объекте инженерно-технического проектирования объектов градостроительной деятельности для выполнения моделирования и расчетного анализа
Владение технологиями предварительного анализа сведений об объектах капитального строительства, сетях и системах инженерно-технического обеспечения, системе коммунальной инфраструктуры для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;	Не владеет технологиями предварительного анализа сведений об объектах капитального строительства для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	На начальном уровне владеет технологиями предварительного анализа сведений об объектах капитального строительства для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Имеет достаточные навыки владения технологиями предварительного анализа сведений об объектах капитального строительства для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности	Самостоятельно и на высоком уровне владеет технологиями предварительного анализа сведений об объектах капитального строительства для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности
Владение методами моделирования свойств элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой с соблюдением установленных требований	Не владеет методами моделирования свойств элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой	На начальном уровне владеет методами моделирования свойств элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой	Имеет достаточные навыки владения методами моделирования свойств	Самостоятельно и на высоком уровне владеет методами моделирования свойств элементов

для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;		окружающей средой	элементов объекта и его взаимодействия с окружающей средой	объекта и его взаимодействия с окружающей средой
Владение технологиями расчетного анализа и оценки технических решений строящихся, реконструируемых, эксплуатируемых, сносимых объектов капитального строительства на соответствие установленным требованиям качества и характеристикам безопасности для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности;	Не владеет технологиями расчетного анализа и оценки технических решений объектов капитального в ПК Лири-САПР	На начальном уровне владеет технологиями расчетного анализа и оценки технических решений объектов капитального в ПК Лири-САПР	Имеет достаточные навыки владения технологиями расчетного анализа и оценки технических решений объектов капитального в ПК Лири-САПР	Самостоятельно и на высоком уровне владеет технологиями расчетного анализа и оценки технических решений объектов капитального в ПК Лири-САПР
Владение технологиями документирования результатов разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме	Не владеет технологиями документирования результатов разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме	Владеет минимальными технологиями документирования результатов разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме	Владеет основными технологиями документирования результатов разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме	Обладает системными навыками работы с технологиями документирования результатов разработки для производства работ по инженерно-техническому проектированию объектов градостроительной деятельности в установленной форме

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	Специализированная учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, самостоятельной работы	Специализированная мебель, компьютерные столы, компьютеры, мультимедийный проектор, ноутбук
2	Методический кабинет	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук
3	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к

		сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
--	--	---

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
2	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023
3	Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition»	Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020 Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022 г.
4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Городецкий А.С. Компьютерное моделирование в задачах строительной механики / Городецкий А.С., Барабаш М.С., Сидоров В.Н. - Издательство АСВ.-2016. 338 с. ISBN: 978- 5-4323-0188-8.

2. Городецкий А.С., Евзеров И.Д. Компьютерные модели конструкций. – Киев: ФАКТ, 2005..

3. Барабаш М.С., Гензерский Ю.В., Марченко Д.В., Титок В.П. ЛИРА 9.2. Примеры расчета и проектирования. Учебное пособие.– К.: издательство «Факт», 2005. – 106 с.: ил.

4. Городецкий А.С., И.Д. Евзеров. Компьютерные модели конструкций. – К.: издательство "Факт", 2005 – 344 с.

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

1. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс» <http://www.consultant.ru/>
2. Сборник нормативных документов «Норма CS» <http://normacs.ru/>
3. Сборник нормативных документов «СтройКонсультант» <http://www.snip.ru/>

4. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
5. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru/>
6. База данных экономики и права Polpred <http://www.polpred.com/>
7. Официальный бюллетень Федерального агентства по управлению государственным имуществом <http://www.rosim.ru/activities/sales/bulletin>
8. Государственная автоматизированная система РФ «Правосудие» <https://www.sudrf.ru/>
9. Правовой портал <http://www.pravo.gov.ru/>
10. Бесплатная библиотека документов <http://norm-load.ru/>
11. Электронная библиотека Ассоциации строительных вузов России <http://www.lib.8level.ru/>
12. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru/>
13. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
14. Научно-техническая библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова: <http://ntb.bstu.ru/>