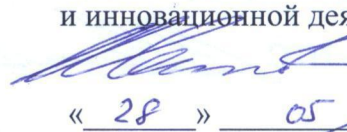


Приложение № _____
К ОПОП ВО по направлению
подготовки 08.06.01 Техника и
технологии строительства

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
и инновационной деятельности


Д.В. Иванов
« 28 » 05 2015 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б.1.В.4. Аналитические и информационные технологии в строительстве**

**основной профессиональной образовательной программы высшего образования
по направлению подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Направление подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства

Квалификация выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Направленность образовательной программы (отрасль науки) Строительные материалы и изделия (технические науки)

Выпускающая кафедра Кафедра Строительных конструкций и водоснабжения

Курс 3

Семестр 6

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	<u>108/3</u>	часов/зачетных единиц
Лекции	<u>6</u>	часов
Практические занятия	<u>10</u>	часов
Всего аудиторных занятий	<u>16</u>	часов
Самостоятельная (внеаудиторная) работа обучающихся (без учета экз.)	<u>92</u>	часов
Экзамен (1 з. ед. - 36 часов)	<u> </u>	семестр
Зачет	<u>6</u>	семестр
Зачет (зачет с оценкой)	<u> </u>	семестр

Йошкар-Ола
2015

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки **08.06.01 Техника и технологии строительства**, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 30 июля 2014 г. № 873; паспорта специальностей научных работников **05.23.05 «Строительные материалы и изделия»**; учебного плана подготовки обучающихся в ПГТУ по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по указанной образовательной программе.

Рабочая программа утверждена

научно-техническим советом университета,

Председатель НТС

протокол № 14 от 28.05.2018
д.ф.-м.н., доц. Д.В. Иванов

Рабочую программу составил:

Зав. кафедрой СМиПМ

С.П. Иванов д.техн.н., профессор С.П. Иванов

Рабочая программа одобрена

на заседании кафедры СКИБ

« 18 » 05 20 15 г. протокол № 14

Зав. кафедрой СКИБ

В.М. Поздеев

к.техн.н., доцент В.М. Поздеев

Рабочая программа согласована с сектором подготовки научных кадров УНИД

начальник сектора подготовки
научных кадров УНИД

Ю.А. Филенко

к.э.н. Ю.А. Филенко

Эксперт(ы):

Хинкадзе А.П. зав. каф. 113
(Ф.И.О., должность)

К.В. Филенко

(Ф.И.О., должность)

Раздел 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины Б.1.В.4. «Аналитические и информационные технологии в строительстве» является достижение планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих формирование компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения ОП.

Дисциплина направлена на формирование у обучающихся необходимое для самостоятельной научной работы представления о аналитических и компьютерных методах моделирования работы строительных конструкций.

Задачей дисциплины является формирование на основе изученных ранее дисциплин развернутого представления об основах информационных технологий, современных тенденциях в области информатизации строительства, современных аппаратных и программных комплексах для решения прикладных задач в строительстве; изучение основных аналитических методов строительной механики, используемых для построения математических моделей в строительстве.

1.2. Требования к результатам освоения дисциплины

Цели и задачи дисциплины направлены на формирование следующих компетенций и достижение следующих результатов освоения образовательной программы:

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты освоения образовательной программы
Универсальные компетенции	
УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	ЗНАТЬ: - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях УМЕТЬ: - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений ВЛАДЕТЬ: - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	ЗНАТЬ: - особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах УМЕТЬ: - следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач - осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом ВЛАДЕТЬ: - навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в.т.ч. междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах

	- технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке - технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач - различными типами коммуникаций при осуществлении работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач
УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	ЗНАТЬ: - содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда УМЕТЬ: - формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей - осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом ВЛАДЕТЬ: - приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач - способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства	ЗНАТЬ: цели и задачи научных исследований по направлению деятельности, базовые принципы и методы их организации; основные источники научной информации и требования к представлению информационных материалов УМЕТЬ: составлять общий план работы по заданной теме, предлагать методы исследования и способы обработки результатов, проводить исследования по согласованному с руководителем плану, представлять полученные результаты ВЛАДЕТЬ: систематическими знаниями по направлению деятельности; углубленными знаниями по выбранной направленности подготовки, базовыми навыками проведения научно-исследовательских работ по предложенной теме.
ОПК-2 владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	ЗНАТЬ: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности УМЕТЬ: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования ВЛАДЕТЬ: - навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований - навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов - навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности
ОПК-6 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства	ЗНАТЬ: существующие методы исследования в соответствующей профессиональной области. УМЕТЬ: формулировать конкретные задачи по разработке методики исследования для реализации поставленных целей, проводить исследования по разработанной методике, направленные на решение поставленной задачи, анализировать и

	представлять полученные при этом результаты. ВЛАДЕТЬ: систематическими знаниями о методах проведения исследования, навыками проведения исследовательских работ по разработанным методикам.
Профессиональные компетенции	
ПК-3 способностью формирования компьютерных моделей реальных вероятностных конструктивных систем и процессов, исследования их с помощью численных методов	ЗНАТЬ: информационно-коммуникационные технологии для получения и представления полученных результатов научных исследований в профессиональной области; методику моделирования конструктивных объектов и процессов, методологию написания научных статей, отчетов, патентов. УМЕТЬ: формировать компьютерные модели вероятностных конструктивных систем и процессов с использованием современных информационно-коммуникационных технологий при выполнении научных исследований в профессиональной области. ВЛАДЕТЬ: навыками оформления документации в профессиональной деятельности; навыками анализа и обобщения результатов научных исследований полученных при компьютерном моделировании.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Аналитические и информационные технологии в строительстве» относится к вариативной части образовательной программы (циклу Б.1.В.4) и является обязательной дисциплиной для направления подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства с направленностью «Строительные конструкции, здания и сооружения».

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин (практик): Б.1.Б.1. Иностранный язык (УК-3, УК-6, ОПК-5); Б.1.Б.2. История и философия науки (УК-1, УК-6, ОПК-1, ОПК-6); Б.1.В.1. Педагогика и психология высшей школы (УК-3, ПК-3); Б.1.В.2. Методика выполнения диссертационного исследования (УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3); Б.1.В.3. Технология бетона (УК-3, УК-6, ПК-3); Б.2.1. Педагогическая практика (УК-6, ПК-3); Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность (УК-3, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3).

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах (практиках): Б.1.В.5. Строительные материалы и изделия (УК-3, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3); Б.2.2. Научно-исследовательская практика (ПК-1, ПК-2); Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность (УК-3, УК-6, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3); Б.3.2. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук (УК-3, УК-6, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2); Б.4.1. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена (УК-3, УК-6, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3); Б.4.2. Подготовка и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) (УК-1, УК-3, УК-6, ОПК-1, ОПК-6, ПК-3).

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание:

- научных проблем в области прочностных и деформативных свойств строительных материалов;
- основных сведений о напряженно-деформированном состоянии различных строительных конструкций;

Умение:

- совершенствовать известные и разрабатывать новые виды строительных конструкций;
- организовать работу научно-исследовательского коллектива в области исследования строительных конструкций, зданий и сооружений;
- представлять и внедрять полученные результаты научных исследований.

Владение:

- методами решения актуальных научных проблем и задач в строительной отрасли.

Перечисленные знания, умения и навыки направлены на формирование компетенций и достижение результатов освоения образовательной программы, указанные в разделе 1.2.

Раздел 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

(матрица распределения компетенций по разделам и темам дисциплины)

№	Темы, разделы дисциплины	Количество часов	Компетенции							Общее количество компетенций
			УК-1	УК-3	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-6	ПК-3	
1	Тема 1. Метод конечных элементов применительно для расчета строительных конструкций. Другие методы строительной механики.	24	+	+	+	+	+	+	+	7
2	Тема 2. Основные понятия о теории упругости и ее задачи. Основные принципы и допущения. Дифференциальные уравнения равновесия.	18	+	+	+	+	+	+	+	7
3	Тема 3. Особенности современного процесса проектирования.	24	+	+	+	+	+	+	+	7
4	Тема 4. Тенденции развития программного и информационного обеспечения.	24	+	+	+	+	+	+	+	7
5	Тема 5. Перспективы использования глобальной сети Internet в процессе обучения.	18	+	+	+	+	+	+	+	7
	Итого	108								

Раздел 4. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций в процессе обучения преподавателем создаются образовательные ситуации, в которых обучающиеся решают аналитические и практические задачи в индивидуальной и групповой форме работы, то есть реализуется методологическая технология проектного обучения.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются лекционные, практические занятия и самообучение, проводимые в следующих формах: лекции классические (ЛК), лекции визуализации (ЛВ), практикум классический (ПМК), самообучение (Соб).

При организации указанных форм учебных занятий применяются информационные технологии в виде представления презентаций с применением ноутбука и проектора, иллюстративные материалы – презентации (слайды), фотографии, плакаты, подготовленные в ходе научно-исследовательской работы. В распоряжении на кафедре имеется доступ в интернет и стандартное программное обеспечение, установленное информационным центром ПГТУ.

Раздел 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Аннотации содержания дисциплины

Аннотация дисциплины Б.1.В.4. «Аналитические и информационные технологии в строительстве».

Дисциплина Б.1.В.4. «Аналитические и информационные технологии в строительстве» изучается обучающимися по образовательной программе по направлению подготовки 08.06.01 «Техника и технологии строительства» (направленность «Строительные конструкции, здания и сооружения»).

Дисциплина изучается в 6 семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 108/3 часов/з.ед. Самостоятельная работа заключается в изучении лекционного и дополнительного материала, подготовке к текущему контролю, подготовке отчетов, подготовку к зачету.

В ходе изучения дисциплины осуществляется текущий контроль в форме опросов на лекциях, отчета по самостоятельной работе, а также промежуточный контроль в форме зачета.

Целью изучения дисциплины является формирование следующих компетенций:

УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

УК-3 – Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

УК-6 – Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

ОПК-1 – Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области строительства.

ОПК-2 - владение культурой научного исследования в области строительства, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий ОПК-4 – Способность к профессиональной эксплуатации современного исследовательского оборудования и приборов.

ОПК-6 – Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области строительства.

ПК-3 – Готовность осуществлять преподавательскую деятельность по образовательным программам высшего образования направления «Строительство».

В ходе изучения дисциплины последовательно рассматриваются разделы:

1. Метод конечных элементов применительно для расчета строительных конструкций. Другие методы строительной механики.

2. Основные понятия о теории упругости и ее задачи. Основные принципы и допущения. Дифференциальные уравнения равновесия.

3. Особенности современного процесса проектирования.

4. Тенденции развития программного и информационного обеспечения.

5. Перспективы использования глобальной сети Internet в процессе обучения.

Основными стратегическими образовательными технологиями являются лекционные, практические занятия и самообучение, проводимые в следующих формах: лекции классические (ЛК), лекции визуализации (ЛВ), практикум классический (ПМК), самообучение (Соб).

В рамках указанных технологий применяются тактические образовательные технологии: лекция-визуализация, информационные технологии, самообучение.

5.2. Учебно-тематический план изучения дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины, тем	Виды учебной работы и их трудоемкость (кол-во часов)*					Формы контроля
		лекции	практ.	лабор.	СР	Всего	

			занятия	занятия			
1	Тема 1. Метод конечных элементов применительно для расчета строительных конструкций. Другие методы строительной механики.	2	2	-	20	24	Опрос, отчет о СР
2	Тема 2. Основные понятия о теории упругости и ее задачи. Основные принципы и допущения. Дифференциальные уравнения равновесия.	2	2	-	14	18	Опрос, отчет о СР
3	Тема 3. Особенности современного процесса проектирования.	-	2	-	22	24	Опрос, отчет о СР
4	Тема 4. Тенденции развития программного и информационного обеспечения.	2	2	-	20	24	Опрос, отчет о СР
5	Тема 5. Перспективы использования глобальной сети Internet в процессе обучения.	-	2	-	16	18	Опрос, отчет о СР
Итого		6	10	-	92	108	

5.3. План лекционных занятий

№№ п/п	Наименование раздела/темы дисциплины	Темы и краткое содержание лекций	Кол. час.
1.	Тема 1. Метод конечных элементов применительно для расчета строительных конструкций. Другие методы строительной механики. Лекция 1. Основные понятия теории упругости в приложении к решению строительных задач	Основные понятия о теории упругости и ее задачи. Основные принципы и допущения. Дифференциальные уравнения равновесия. Условия на поверхности. Напряженное состояние в точке. Теория деформаций. Зависимости между деформациями и перемещениями. Объемная деформация. Уравнения совместности. Обобщенный закон Гука. Зависимости между деформациями и напряжениями. Основные уравнения теории упругости и способы их решения.	2
2.	Тема 2. Основные понятия о теории упругости и ее задачи. Основные принципы и допущения. Дифференциальные уравнения равновесия. Лекция 2. Основные понятия теории упругости в приложении к решению строительных задач	Основные понятия о теории упругости и ее задачи. Основные принципы и допущения. Дифференциальные уравнения равновесия. Условия на поверхности. Напряженное состояние в точке. Теория деформаций. Зависимости между деформациями и перемещениями. Объемная деформация. Уравнения совместности. Обобщенный закон Гука. Зависимости между деформациями и напряжениями. Основные уравнения теории упругости и способы их решения.	2
3.	Тема 4. Тенденции развития программного и информационного обеспечения.	Перспективы использования глобальной сети Internet в процессе обучения. Тенденции развития программного и информационного обеспечения. Сертифицированные программные комплексы для	2

	Лекция 3. Перспективы и тенденции развития информационного и программного обеспечения.	расчета строительных конструкций.	
		Всего	6

5.4. План практических занятий

№№ п/п	Наименование раздела/темы дисциплины	Темы и краткое содержание занятия	Кол. час.
1.	Методы строительной механики. Метод конечных элементов.	Постановка задачи при расчете методом конечных элементов. Виды конечных элементов. Условия связи между конечными элементами. Составление системы дифференциальных уравнений. Решение уравнений. Анализ полученных результатов. Возможности применения метода конечных элементов для расчета строительных систем.	2
2.	Основные дифференциальные уравнения теории упругости	Решение плоской задачи в прямоугольной системе координат. Расчет балки-стенки. Полуобратный метод решения задачи теории упругости. Расчет консольной балки. Решение задачи сжатия клина. Напряжение от действия сосредоточенной силы, приложенной к границе полуплоскости. Определение напряжений в основании фундамента. Расчет прямоугольных пластин.	2
3.	Проектирование строительных конструкций на основе информационных технологий	Особенности современного процесса проектирования. Основные программные комплексы. Интерфейс системы Mathcad & PRO. Главное меню. Палитры математических символов, операторов и функции. Панели инструментов и форматирования. Панель статуса системы. Управление элементами интерфейса.	2
4.	Развитие информационного обеспечения.	Тенденции развития программного и информационного обеспечения применительно к решению задач в строительстве.	2
5.	Перспективы использования глобальной сети Internet .	Глобальная сеть Internet. Поисковые системы. Основные браузеры. Использование поисковых систем в профессиональной деятельности. Перспективы развития Internet.	2
		Всего	10

5.5. Самостоятельная работа обучающихся

№	Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы (СР)	Количество часов	Виды и формы контроля
1	Раздел 1. Метод конечных элементов применительно для расчета строительных конструкций. Другие методы строительной механики.	<u>Проработка материала и подготовка отчета по самостоятельной работе</u> Основные понятия об аналитических методах строительной механики. Основные положения наиболее используемого метода – метода конечных элементов. Правила разбивки на конечные элементы. Установление уравнений связи. Решение дифференциальных уравнений. Вычисление	20	Опрос, отчет по СР

		усилий.		
2	Раздел 2. Основные понятия о теории упругости и ее задачи. Основные принципы и допущения. Дифференциальные уравнения равновесия.	<u>Проработка материала и подготовка отчета по самостоятельной работе.</u> Основные положения теории упругости. Основные принципы и допущения. Характеристики материалов. Построение уравнений равновесия. Вычисление усилий.	18	Опрос, отчет по СР
3	Раздел 3. Особенности современного процесса проектирования.	Современные методы и средства для расчета строительных конструкций. Сертифицированные в РФ программные комплексы. Достоинства и недостатки. Возможности расчета. Правила разбивки на конечные элементы, представление полученных результатов.	18	Опрос, отчет по СР
4	Раздел 4. Тенденции развития программного и информационного обеспечения.	Новые программные комплексы. Возможности расчетного аппарата «Ansis». Учет неупругих свойств строительных материалов. Моделирование объемными элементами. Представление результатов расчета.	18	Опрос, отчет по СР
5	Раздел 5. Перспективы использования глобальной сети Internet.	Перспективы использования глобальной сети Internet. Использование возможности сетевого взаимодействия.	18	Опрос, отчет по СР
	Всего		92	

Раздел 6. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Аналитические и информационные технологии в строительстве» обучающимися направлений подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства (направленность «Строительные конструкции, зданий и сооружения») в 6 семестре контроль предполагает текущую аттестацию и контроль сформированности компетенций.

Текущая оценка работы обучающихся в семестре включает следующие виды:

- 1) опрос на лекциях;
- 2) отчет по самостоятельной работе.

Промежуточная аттестация сформированности компетенций – в 6 семестре зачёт по окончании изучения дисциплины «Аналитические и информационные технологии в строительстве».

Перечень вопросов для подготовки к зачету, методические рекомендации для аспирантов и критерии зачета приведены в Приложении 1.

Раздел 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная и дополнительная литература

№ п/п	Автор	Наименование	Год издания	Количество экземпляров, имеющихся в библиотеке, или ссылка на ЭБС
ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА				
1	Шапошников Н.Н. и др.	Строительная механика [Электронный ресурс] : учебник / Н. Н. Шапошников, Р. Х. Кристалинский, А. В. Дарков. - 14-е изд., стер. - [Б. м.] : Лань, 2018. - 692 с.	2018	https://e.lanbook.com/book/105987
2	Кривошапко С.Н.	Кривошапко, С.Н. Строительная механика [Текст]: лекции, семинары, расчетно-графические работы: учеб. пособие/С.Н. Кривошапко. – М.: Высшая школа, 2008. – 390 с.	2008	50
3	Иванов, С.П.	Иванов, С.П. Строительная механика. Ч.3. Устойчивость, динамика и предельное равновесие [Текст]: курс лекций./С.П. Иванов, О.Г. Иванов. – Йошкар-Ола, МарГТУ, 2010 – 108с.	2001	98
4	Иванов, Сергей Павлович.	Строительная механика [Электронный ресурс] : курс лекций. Ч. 2. Статически неопределимые системы / С. П. Иванов, О. Г. Иванов . - Йошкар-Ола : МарГТУ, 2008. - 127 с. : ил. - 26. 62 р., 27. 28 р	2006	https://portal.volgatech.net/books/Ivanov_stroitel'naja_mexanika.pdf
5	Иванов, С.П.	Строительная механика. Ч.1. Статически определимые системы [Текст]: курс лекций./С.П. Иванов. – Йошкар-Ола, МарГТУ, 2007г. – 75с.	2017	134
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА				
1	Иванов, Сергей Павлович.	Изгиб прямоугольных пластин [Текст : Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. П. Иванов ; М-во образования и науки РФ, ГОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т". - Йошкар-Ола : МарГТУ, 2011. - 95 с. : ил. - ISBN 978-5-8158-0843-0 : 16,60 р., 16,37 р.		https://portal.volgatech.net/books/Ivanov_izgib_prjamougolnyx_plastin.pdf
2	Иванов, Сергей Павлович.	Приложение вариационного метода В. З. Власова к решению нелинейных задач пластинчатых систем [Текст] : монография / С. П. Иванов, А. С. Иванова ; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2015. - 247 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 217-243 (229 назв.). - 500 экз.. - ISBN 978-5-8158-1615-2 : 309.49 р., 309.46 р.	2009	11
3	Леонтьев, Н.Н.	Основы строительной механики стержневых систем [Текст]: Учебник для строит. специальностей вузов/ Н.Н. Леонтьев, Д.Н. Соболев, А.А. Амосов М.: Изд-во Ассоц. строит. вузов, 1996. - 541 с.	2007	16
4	Смирнов, А.Ф.	Строительная механика: Динамика и устойчивость сооружений. [Текст]: Учеб. для строит. спец. вузов / А.Ф. Смирнов, Б.Я. Лашеников, Н.Н. Шапошников; Под ред. А.Ф. Смирнова. - М.: Стройиздат, 2000. - 415 с.	1990	13
5	Анохин, Н.Н.	Строительная механика в примерах и задачах. Ч.1: Статически определимые системы. [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов по	2009	30

		строит. специальностям / Н. Н. Анохин. - 2-е изд., доп. и перераб. - М.: АСВ, 2007. - 334 с.		
Учебно-методические разработки				
1	Иванов, Сергей Павлович.	Строительная механика [Электронный ресурс] : [лабораторный практикум : учебное пособие для студентов по направлению 270100 "Строительство"] / С. П. Иванов, О. Г. Иванов, С. Д. Гольман. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Йошкар-Ола : МарГТУ, 2010. - 91 с. : ил. - 21.12 p., 21.03 p.	2010	https://portal.volgatech.net/books/Golman_Ivanov_Str_mex.pdf

7.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№№ п/п	Библиографическое описание	Ссылка на информационный ресурс
1	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/
2	ЭБС ПГТУ	https://www.volgatech.net/electronic-library-system-of-volgatech/
3	ЭБС «Лань»	https://e.lanbook.com/
4	ЭБС IPRBooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
6	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru/
7	SpringerOpen	https://www.springeropen.com/
8	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru/
9	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru/
10	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru/

Раздел 8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

8.1. Информационные технологии

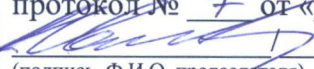
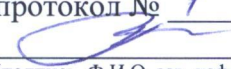
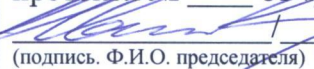
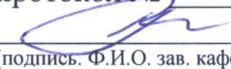
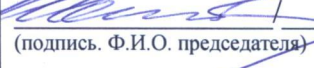
№№ п/п	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Microsoft Access (Подтверждение лицензии: Лицензия №700524030)
2	Microsoft Office Standard (Подтверждение лицензии: Лицензия №66059532 OPEN 96044930ZZE1711)
3	Microsoft Project Professional (Подтверждение лицензии: Лицензия №700524030)
4	Microsoft Visio Professional (Подтверждение лицензии: Лицензия №700524030)
5	Microsoft Visual Studio Enterprise (Подтверждение лицензии: Лицензия №700524030)
6	Microsoft Windows Enterprise (Подтверждение лицензии: Лицензия №700524030)
7	Агент Dr.Web (Подтверждение лицензии: Лицензия №LBW-BC-12M-1600-B1)
8	Комплект ГАРАНТ-Мастер (Подтверждение лицензии: Лицензия №12-40272-000898)
9	Комплект ПО для решения основных пользовательских задач (Подтверждение лицензии: Свободно распространяемое ПО)
10	Справочная правовая система "Консультант Плюс" (Подтверждение лицензии: Договор № РДД_8001_п, № РДД_8002_п)
11	ЛИРА-САПР (Подтверждение лицензии: Лицензия №787969500)
12	МОНОМАХ-САПР (Подтверждение лицензии: Лицензия №787969500);
13	STARK ES УВ (Подтверждение лицензии: Лицензия №62494);

8.2. Материально-техническая база

№№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий с перечнем основного оборудования
1	Ауд.108– 3 корп. Лаборатория строительных материалов - учебная, укомплектованная лабораторным оборудованием: — Весы электронные ВР-04 МС-0.5/1-1БР-Т; — Дуктилометр ДМФ-980; — Комплект мебели для учебного процесса; — Машина испытательная универсальная ИР 5082-500; — Пенетрометр КП-140 И — Пенетрометр КП-140 с лимбом; — Стол лабораторный моечный СЛМ-2Н; — Стол пристенный СФП-1П (1460*600*900); — Стол рабочий СР-4л (1230*630*900), 9 шт.; — Стол титровальный СТ-К; — Стол химический пристенный СхПн-5К (Эко); — Тумба подкатная на роликах Т-1п; — Шкаф вытяжной ШВ-УК-1К (Эко);
2	Ауд.110– 3 корп. Территориально-испытательная строительная лаборатория, укомплектованная лабораторным оборудованием: — Весы лабораторные электронные аналитические СЕ224-С; — Весы электронные ВР-04 МС-0.5/1-1БР-Т; — Весы электронные МК-32,2 - А11; — Измеритель теплопроводности ИТС-1; — Камера морозильная КМ-0.07; — Камера нормального твердения КТН-60; — Контракциометр КД-07; — Ларь морозильный ЕЛ-31;

	— Пирометр Fluke 62 max; — Плита поверочная чугунная 250х250 м/о кл.2; — Порозиметр ртутный PASCAL 140; — Пресс ИПЭ-100; — Прибор "АГАМА-2Р"; — Прибор КИШ М981, 2 шт.; — Прибор НПЛ -1; — Прибор НПР -1; — Прибор Товарова-3 (штатив лабор.комплект стекла); — Принтер HP LaserJet 1320; — Принтер 2 HP LaserJet Pro 200 M251nw; — Стол для весов СЛВ-2П 950*650*750; — Стол лабораторный СЛ-5Л, 2 шт.; — Стол пристенный СФП-1П (1460*600*900), 2 шт.; — Стол рабочий СР-4л (1230*630*900); — Сушилка С-2; — Твердомер ТШ-2; — Термостат универсальный ТС-100; — Тумба подкатная на роликах Т-1п, 3 шт.; — Ультразвуковой прибор УКС-МГ4С; — Форма балки ФБ 400 (100х100х400 мм) оцинкованная сталь, 2 шт.; — Шкаф вытяжной ШВ-СК-1К; — Шкаф для хранения химреактивов ШХ-4, 2 шт.; — Шкаф для хранения химреактивов ШХ-5
3	Компьютерная аудитория, Корпус: III, Номер: 255 Источник бесп.питания APC Smart UPS 1000VA USB 2U 230V; Коммутатор Cisco Catalyst WS - C2960-24 PC-L; Коммутатор Cisco Catalyst WS - C2960-48 TC-L; Коммутатор WS-C2960-48TT с конвертором; Комплект мебели для учебного процесса; Монитор 17" LCD PROVIEW VA-796KN; ПК RAY S902.4(клав.,мышь оптич.,пачкорд,ИДТО ,монитор 21,5 " View Sonic VA2248-LED; ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED, 15 шт.; Принтер струйный рулон. HP500 120*600;
4	Ауд. 319 – 3 корп. Зал для самостоятельной работы обучающихся: — Комплект мебели для учебного процесса; — Компьютер RAMEC GALE Custom i3-3200/4ГБ/ монитор LCD 21.5", клавиат.,мышь; — Копировальный аппарат Xerox Copy centre C 118 . 32 Mb., 600*600; — Ксерокс Canon 6317; — Монитор Acer AL1716S LCD 17"; — Персональный компьютер 6 Atlant A2X2/2G(3)/монитор Viewsonic VA2013wm/3Y; — ПК DEPO Neos 260MN ,монитор LG E2351VR-BN; — ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. V173DObmd; — ПК(сист.бл,клав,мышь опт,ковр,монит22" View Sonic TFT VA2216W-4; — Принтер HP LaserJet 1020; — Принтер HP LaserJet P2035; — Точка доступа CISCO AIR- LAP1131G-E K9 с предустановл.прогр.обеспечением
5	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Корпус: III, Номер: 213 а Приборы для проведения полевых изысканий (нивелиры 2Н-3Л, Н-10, Н-3, МСЗК, теодолит Т-15, эхолот Matrix 17, навигатор GPSMAP 76, измеритель скорости течения - вертушка гидрометрическая); лодка Муссон R260 НД, 2 шт.; палатка Илеть-4, 4 шт.; микроскоп медицинский Биомед-4 (7 шт.); цифровой измерительный комплекс для измерения скорости течения, включающий датчики-термоанемометры, аналого-цифровой преобразователь, соединительные кабели, программное обеспечение; ГМЦМ-1м микровертушка гидрометрическая с выходом на ПК; термооксиметр «Экотест-2000-БПК» с набором ионоселективных электродов; измеритель цифровой коэффициента прозрачности; комплект сит СПП для грунта.

9. ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № <u>7</u> от «<u>29</u>» <u>09</u> 20<u>16</u>г.  (подпись. Ф.И.О. председателя)	Программа переутверждена на заседании кафедры СКВ протокол № <u>1</u> от «<u>05</u>» <u>09</u> 20<u>16</u>г.  /Поздеев В.М./ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)
Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № <u>3</u> от «<u>16</u>» <u>11</u> 20<u>17</u>г.  (подпись. Ф.И.О. председателя)	Программа переутверждена на заседании кафедры СКВ протокол № <u>2</u> от «<u>18</u>» <u>09</u> 20<u>17</u>г.  /Поздеев В.М./ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)
Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № <u>8</u> от «<u>27</u>» <u>09</u> 20<u>18</u>г.  (подпись. Ф.И.О. председателя)	Программа переутверждена на заседании кафедры СКВ протокол № <u>15</u> от «<u>25</u>» <u>06</u> 20<u>18</u>г.  /Поздеев В.М./ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)
Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № ____ от «__» ____ 20__г. _____ (подпись. Ф.И.О. председателя)	Программа переутверждена на заседании кафедры СКВ протокол № ____ от «__» ____ 20__г. _____ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)
Программа переутверждена на заседании научно-технического совета протокол № ____ от «__» ____ 20__г. _____ (подпись. Ф.И.О. председателя)	Программа переутверждена на заседании кафедры СКВ протокол № ____ от «__» ____ 20__г. _____ (подпись. Ф.И.О. зав. кафедры)

Оценочные средства по дисциплине и методические рекомендации

**Образец типового задания для самостоятельной работы
по дисциплине Б.1.В.4. «Аналитические и информационные технологии в
строительстве»**

СР. Дать развернутые ответы на вопросы

1. Основные методы строительной механики для расчета конструктивных систем.
2. Основные теоретические положения построения метода конечных элементов.
3. Основные понятия теории упругости.
4. Построение уравнений равновесия.
5. Возможности программного комплекса STARK ES.
6. Возможности программного комплекса LIRA.
7. Возможности программного комплекса ANSYS.
8. Возможности программного комплекса PLAXIS.
9. Современные программные комплексы для расчета строительных конструкций. для исследования свойств асфальтобетонов и конструкций из них.

**Методические рекомендации по подготовке отчета по самостоятельной
работе по дисциплине Б.1.В.4. «Аналитические и информационные
технологии в строительстве»**

Конкретное содержание самостоятельной работы включает подготовку к вопросам по темам, изложенным в п. 5.5 и подготовку отчета по данному разделу в соответствии с тематикой диссертации. Титульный лист отчета приведен ниже.

**Образец оформления титульного листа отчета о выполнении
самостоятельной работы**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

кафедра СКиВ

ОТЧЕТ

о выполнении самостоятельной работы
по дисциплине Б.1.В.4. «Аналитические и информационные технологии в строительстве»

Выполнил:

аспирант _____

Направление подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства

Направленность Строительные конструкции, зданий и сооружения

Год и форма обучения _____

Йошкар-Ола
20__-20__уч.г.

Критерии оценивания знаний обучающихся при защите отчета о выполнении
самостоятельной работы по дисциплине Б.1.В.4. «Аналитические и информационные
технологии в строительстве»:

Оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, который:

- прочно усвоил предусмотренный программный материал; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов
- оформил отчет в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Оценка «**не зачтено**» выставляется обучающемуся, который не справился с 50% вопросов, в ответах на дополнительные вопросы допустил существенные ошибки. Представленный отчет не удовлетворяет предъявляемым к ним требованиям.

**Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине научной специальности
Б.1.В.4. «Аналитические и информационные технологии в строительстве»**

1. Постановка задачи при расчете методом конечных элементов.
2. Виды конечных элементов. Условия связи между конечными элементами.
3. Составление системы дифференциальных уравнений.
4. Решение уравнений. Анализ полученных результатов.
5. Возможности применения метода конечных элементов для расчета строительных систем.
6. Решение плоской задачи в прямоугольной системе координат.
7. Полуобратный метод решения задачи теории упругости.
8. Решение задачи сжатия клина.
9. Напряжение от действия сосредоточенной силы, приложенной к границе полуплоскости.

10. Определение напряжений в основании фундамента.
11. Расчет прямоугольных пластин.
12. Передовые тенденции в области решения научно-технических задач в строительстве.
Построение моделей для решения задач в области строительства.
13. Особенности использования и область задач, решаемых при использовании программах комплексов.
14. Тенденции развития программного и информационного обеспечения. Пакеты прикладных программ для автоматизированного проектирования конструкций.
Автоматизация организационно-технологического проектирования в строительстве
15. Возможности программного комплекса STARK ES.
16. Возможности программного комплекса LIRA.
17. Возможности программного комплекса ANSYS.
18. Возможности программного комплекса PLAXIS.

Приложение 2

Лист согласования

[illegible]

Лист регистрации изменений

[illegible]