

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Панфилов Д.В.
«31» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Методология научных исследований»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Эффективные строительные конструкции и изделия

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

/Артыщенко С.В./

Заведующий кафедрой
Инноватики и строительной
физики

/Суровцев И.С./

Руководитель ОПОП

/Пинаев С.А./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Расширить представление магистров о новейших разработках и исследованиях в области моделирования строительных конструкций и изделий на основе эффективных композитов и привитие навыков использования их моделей в практике строительства, в курсовом и дипломном проектировании

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучить новейшие разработки в области моделирования строительных конструкций и изделий на основе эффективных композитов;

- получить навыки использования моделей эффективных композитов в практике строительства;

- применять математические модели в курсовом и дипломном проектировании строительных конструкций, изготовленных на основе эффективных композитов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Методология научных исследований» относится к дисциплинам базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Методология научных исследований» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

ОПК-2 - Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий

ОПК-3 - Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения

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

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	Знать: классификацию основных математических моделей строительных конструкций и изделий из эффективных композитов
	Уметь: выполнять расчет оптимального состава эффективных композитов
	Владеть: Формулирует и изучает проблемную ситуацию. Находит и критически анализирует информацию о ней. Выявляет факторы, причинно-следственные связи, роли элементов системы в развитии проблемной ситуации.

ОПК-2	Знать: методику проведения математического моделирования в области строительных композитов
	Уметь: производить расчет распространения упругих волн в материалах для целей диагностики
	Владеть: Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности. Использует информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации.
ОПК-3	Знать: методы и программные средства расчета объекта проектирования
	уметь проводить расчет оптимального соотношения водо-твердого состава бетонов
	Владеть: Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения. Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности. Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения
ОПК-6	Знать: модели инновационных технологий, конструкций, материалов и систем, в том числе с использованием новых научных достижений
	Уметь: составлять математические модели деталей (изделий) и конструкций, оценивать прочность деталей (изделий) и конструкций при проведении проектных и конструкторских работ
	Владеть: Постановка проблемы, цели и задачи исследований. Выбор способа и методики выполнения исследований. Выполнение и контроль исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства. Обработка результатов, формирование выводов по результатам исследований, документирование результатов исследований, оформление отчетной документации. Представление и защита результатов выполненных исследований.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Методология научных исследований» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		1
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18

Практические занятия (ПЗ)	36	36
Самостоятельная работа	90	90
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основные типы математических моделей для конструктивных материалов	<p>Модели материальных точек. Линейные поля и волны. Напряжения в материалах и конструкциях. Устойчивость и катастрофы. Упругие волны. Продольные волны. Поверхностные волны. Дисперсия и затухание волн. Диффузия. Нелинейные модели. Модели сложных систем. Стохастические модели. Марковские процессы. Фрактальные структуры. Дробные производные.</p>	4	6	18	28
2	Линейные поля и волны в материалах и конструкциях	<p><u>Линейные деформации.</u> Тензор деформаций. Модуль Юнга. Модули изгиба и кручения. Коэффициент Пуассона. Задача о полупространстве под действием силы. Функция Грина. <u>Уравнение распространения волн и его решение.</u> Уравнение продольных волн. Метод характеристик. Решение Даламбера. Метод Фурье для колебаний систем конечных размеров. Колебание мембраны. Колебание балки. Вынужденные колебания балки. Волны Рэлея. <u>Дифракция волн</u> Распространение пучков волн. Дифракция волн. Область тени. Отражение упругой волны.</p>	4	6	18	28

		Каустики. <u>Дисперсия волн и затухание.</u> Дисперсия волн. Уравнение Бюргера и его решение.				
3	Реологические модели вязкоупругих материалов	Упругопластичное и жесткопластичное тело. Диссипативная функция. Плоская деформация. Деформационная теория пластичности. Теория течения. Модель упрочняющегося тела. Наследственная теория упругости. Экспоненциальные операторы. Неустановившаяся теория ползучести.	4	8	18	30
4	Трещины и разрушение	Условие прочности для хрупких тел. Хрупкое и вязкое разрушение. Концентрация напряжений. Напряжения и перемещения вблизи кончика трещины. Интеграл Райса-Черепанова. Фрактальные трещины и их рост.	4	8	18	30
5	Структурообразование композиционных материалов	Фрактальные структуры. Кластерные композиты. Пленочное состояние матрицы. Плотные упаковки и решеточные структуры. Метод приближенной оптимизации. Фрактально-кластерные структуры в сухих дисперсных системах. Реология сухих и обводненных дисперсно-зернистых систем. Виброуплотнение бетонных смесей.	2	8	18	28
Итого			18	36	90	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	Знать: классификацию основных математических моделей строительных конструкций и изделий из эффективных композитов	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: выполнять расчет оптимального состава эффективных композитов	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Владеть: Формулирует и изучает проблемную ситуацию. Находит и критически анализирует информацию о ней. Выявляет факторы, причинно-следственные связи, роли элементов системы в развитии проблемной ситуации.	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
ОПК-2	Знать: методику проведения математического моделирования в области строительных композитов	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: производить расчет распространения упругих волн в материалах для целей диагностики	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Владеть: Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности. Использует информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации.	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
ОПК-3	Знать: методы и программные средства расчета объекта проектирования	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	уметь проводить расчет оптимального соотношения водо-твердого состава бетонов	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Владеть: Формулирование	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных

	научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения. Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности. Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения			ответов
ОПК-6	Знать: модели инновационных технологий, конструкций, материалов и систем, в том числе с использованием новых научных достижений	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Уметь: составлять математические модели деталей (изделий) и конструкций, оценивать прочность деталей (изделий) и конструкций при проведении проектных и конструкторских работ	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов
	Владеть: Постановка проблемы, цели и задачи исследований. Выбор способа и методики выполнения исследований. Выполнение и контроль исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства. Обработка результатов, формирование выводов по результатам исследований, документирование результатов исследований, оформление отчётной документации. Представление и защита	Тест	Выполнение теста на 50- 100%	В тесте менее 50% правильных ответов

результатов выполненных исследований.			
---------------------------------------	--	--	--

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	Знать: классификацию основных математических моделей строительных конструкций и изделий из эффективных композитов	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на два и более вопроса из билета.
	Уметь: выполнять расчет оптимального состава эффективных композитов	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на два и более вопроса из билета.
	Владеть: Формулирует и изучает проблемную ситуацию. Находит и критически анализирует информацию о ней. Выявляет факторы, причинно-следственные связи, роли элементов системы в развитии проблемной ситуации.	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на два и более вопроса из билета.
ОПК-2	Знать: методику проведения математического моделирования в области	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал	студент ответил на все три вопроса,	студент ответил на хотя бы на два	студент не может ответить

	строительных композитов		отличные знания дополнительной литературы.	показал знания в рамках лекционного курса.	вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	ь на два и более вопроса из билета.
	Уметь: производить расчет распространения упругих волн в материалах для целей диагностики	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на два и более вопроса из билета.
	Владеть: Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности. Использует информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации.	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на два и более вопроса из билета.
ОПК-3	Знать: методы и программные средства расчета объекта проектирования	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на два и более вопроса из билета.
	уметь проводить расчет оптимального соотношения водо-твердого состава	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал	студент ответил на все три вопроса,	студент ответил на хотя бы на два	студент не может ответить

	бетонов		отличные знания дополнительной литературы.	показал знания в рамках лекционного курса.	вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	ь на два и более вопроса из билета.
	Владеть: Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения. Сбор и систематизация информации об опыте решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности. Выбор методов решения, установление ограничений к решениям научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе нормативно-технической документации и знания проблем отрасли и опыта их решения	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил на хотя бы два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на два и более вопроса из билета.
ОПК-6	Знать: модели инновационных технологий, конструкций, материалов и систем, в том числе с использованием новых научных достижений	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил на хотя бы два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент не может ответить на два и более вопроса из билета.
	Уметь: составлять математические модели деталей (изделий) и конструкций, оценивать прочность деталей (изделий) и конструкций при проведении проектных и	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.	студент ответил на хотя бы два вопроса, показал знания в рамках лекционных	студент не может ответить на два и более вопроса из

	конструкторских работ		литературы.	го курса.	лекционно го курса.	билета.
	Владеть: Постановка проблемы, цели и задачи исследований. Выбор способа и методики выполнения исследований. Выполнение и контроль исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства. Обработка результатов, формирование выводов по результатам исследований, документирование результатов исследований, оформление отчётной документации. Представление и защита результатов выполненных исследований.	Ответ по билету	студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.	студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционно го курса.	студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционно го курса.	студент не может ответить на два и более вопроса из билета.

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Понятие «наука» ассоциируется с понятием «знание», т.к. одна из главных задач науки — получение и систематизация знаний. Знания бывают:

- | | |
|------------------------|----------------------|
| 1. обыденные; | 4) гипотетические; |
| 2. характеристические; | 5) прозаические; |
| 3. научные; | 6) проблематические. |

2. Наука о туризме - комплекс фундаментальных наук, в который входят

- | | |
|---------------|---------------|
| 1) география; | 4) философия; |
| 2) история; | 5) химия; |
| 3) экономика; | 6) физика. |

3. «Наука - это система, т.е. приведенная в порядок на основании известных принципов совокупность знаний», - сказал философ XVIII в.

Сократ; 4) Б.Спиноза;

1. И.Кант; 5) М.Ломоносов;
2. О.Конт; 6) Ф.Ницше.

4. Существуют различные методы:

1. эмпирические;
2. общие;
3. лабораторные;
4. теоретические;
5. специфические
6. прикладные.

5. Установите соответствие между словами по принципу «теза — антитеза» и поставьте соответствующие номера только к тем словам второй колонки, которые составляют антонимическую пару для слов первой колонки:

1. дискретность случайность
2. динамика объективность
3. изотропия анизотропия
4. детерминизм регулярность
5. изоморфность обязанность
6. генезис статика

6. Подберите необходимое слово, чтобы получить верное утверждение:

1. истина; 4) верификация;
2. аспект; 5) закон;
3. гипотеза; 6) рефлексия.

7. способ применения старого знания для получения нового знания. Является орудием получения научных фактов.

Подберите необходимое слово или словосочетание, чтобы получить верное

1. методика исследования;
2. методология научного познания;
3. метаязык, язык, средствами которого описываются свойства другого языка;

утверждение: *

4. методология исследования;
5. метод исследования;
6. метафизика.

8. Современная наука — это совокупность отдельных научных отраслей, которые классифицируются по разным основаниям. Науки

бывают: 1) фундаментальные; 2) специфические; 3) эмпирические; 4) прикладные; теоретические; 2) неточные.

9. «На свете есть вещи поважнее самых прекрасных открытий – это знание метода, которым они были сделаны» - сказал известный немецкий философ (подчеркните правильный ответ):

1. К. Маркс; 4) Л.Фейербах;
2. Д. Дидро; 5) Г.Лейбниц;
3. Ф.Ницше; 6) Д.Менделеев.

10. Установите соответствие между словами по принципу «теза - антитеза» и поставьте соответствующие номера только к тем словам второй колонки, которые составляют антонимическую пару для слов первой колонки:

1. анализ конкретный
2. абстрактный относительный
3. базис синтез
4. закономерность необходимость
5. генезис безграничный
6. аспект случайность

11. Метод исследования и способ рассуждения, в котором общий вывод строится на основе частных посылок, это (подчеркните правильный ответ):

1. интуиция; 4) анализ;
2. идея; 5) индукция;
3. дедукция; 6) изобретение.

12. Имманентное - понятие, означающее то или иное свойство, присущее предмету или явлению.

Подберите правильное значение пропущенного слова:

1. логически; 4) всегда;
2. внутренне; 5) иногда;
3. косвенно; 6) внешне.

13. Афористическое изречение о значимости научного исследования «Знать, чтобы предвидеть» принадлежит французскому философу (подчеркните правильный ответ):

1. И.Канту; 4) Вольтеру;
2. О. Конту; 5) И. Кеплеру;
3. Д.Дидро; 6) Н. Копернику.

14. В практике научного предвидения существуют различные методы оценки будущего состояния объекта. Их объединяют в три основные группы (подчеркните правильный вариант):

1. экстраполяция, экспертная оценка, моделирование;
2. наблюдение, сравнение, эксперимент;
3. абстрагирование, анализ, индукция;

4. экстраполяция, дедукция, моделирование;
 5. интерполяция, индукция, дедукция
 6. экстраполяция, интерполяция, моделирование.
15. Синонимом научного исследования и методом исследования путем разложения целого предмета на составные части является (подчеркните правильный ответ): 9
1. синтез; 4) дефрагментация;
 2. абстрагирование 5) формализация;
 3. детализация; 6) анализ.
16. Основным, исходным положением какой-либо теории, учения, науки, мировоззрения является (подчеркните правильный ответ):
1. синтез; 4) анализ;
 2. принцип; 5) аспект;
 3. гипотеза; 6) проблема.
17. Фраза «Теория - полководец, а факты ее солдаты» принадлежит известному итальянскому ученому, архитектору, скульптору, живописцу (подчеркните правильный ответ):
1. П. Тосканелли; 4) Леонардо да Винчи;
 2. Ф.Брунеллески; 5) Дж.Саккери;
 3. С.Боттичелли; 6) К.А. Сен-Симону.
18. процесс образования и становления какого-либо природного или социального явления. Подберите необходимое слово, чтобы получить верное утверждение:
1. закономерность; 4) гипотеза;
 2. конъюнктура; 5) парадигма;
 3. случайность; 6) генезис.
19. Слово «теория» происходит от греческого «theoria» - исследование. Критерием истинности и основой развития теории является (подчеркните правильный ответ):
1. объективность; 4) доказательство;
 2. практика; 5) интуиция;
 3. опыт; 6) аксиома.
20. Методология научного познания - это (подчеркните правильное значение):
1. система взглядов на что-либо;
 2. система конкретных приемов или способов осуществления какого-либо исследования;

3. способ применения старого знания для получения нового знания;
 4. учение о принципах, формах и способах научно-исследовательской деятельности;
 5. разработка плана проведения научных работ;
 6. учение об основах научно-исследовательской деятельности.
21. Конспект может быть (подчеркните правильные ответы):
1. логическим; 4) практическим;
 2. теоретическим; 5) текстуальным;
 3. методологическим; 6) тематическим.
22. Установите соответствие между словами по принципу «теза - антитеза» и поставьте соответствующие номера только к тем словам второй колонки, которые составляют антонимическую пару для слов первой колонки: интегральный
1. дифференциальный потенциалный
 2. дедукция индукция
 3. организация беспорядок
 4. теория субъект
 5. гипотеза необходимый
- б) формальный фрагментарность
практика
23. Правильное, адекватное отражение предметов и явлений действительности, воспроизводящее их так, как они существуют вне зависимости от сознания, называется {подчеркните правильный ответ):
1. категорией; 4) теорией;
 2. истиной; 5) идеализацией;
 3. гипотезой; 6) концепцией.
24. Научное предположение, выдвигаемое для объяснений каких-либо явлений — это (подчеркните правильный ответ):
1. верификация; 4) теория;
 2. аналогия; 5) гипотеза;
 3. антитеза; 6) доказательство.
25. Особым видом экспериментального исследования, представляющего собой специальное задание с учетом времени его выполнения является (подчеркните правильный ответ):
1. анализ; 4) эксперимент;
 2. тест; 5) концепция;
 3. синтез; 6) абстракция.
26. В учении о детерминации существуют три направления, получившие

названия от имен философов-основателей. Подчеркните правильные варианты ответов:

1. демокритовский детерминизм; 4) эмпирический детерминизм;
2. ньютоновский детерминизм; 5) эпикуровский детерминизм;
3. диалектический детерминизм; 6) гегелевский детерминизм.

27. Установите соответствие между словами по принципу «теза - антитеза» и поставьте соответствующие номера только к тем словам второй колонки, которые составляют антонимическую пару для слов первой колонки: причина

1. бытие сознание
2. время субъект
3. объект пространство
4. идеальное базис
5. интеграция деградация
6. знание исключительное

28. Подберите необходимое словосочетание, чтобы получить верное утверждение:

- это особый вид научной работы, который представляет результаты проведенного автором научного исследования.

1. диссертация; 4) экспликация;
2. аннотация; 5) рецензия;
3. апробация; 6) доклад.

29. Установите соответствие между словами по принципу «теза - антитеза» и поставьте соответствующие номера только к тем словам второй колонки, которые составляют антонимическую пару для слов первой колонки:

1. развитие движение
2. универсальное специальное
3. стратегия тактика
4. причина следствие
5. статика форма
6. динамика деградация

30. С этим методом связано возникновение современного естествознания.

- это метод, при помощи которого явления действительности изучаются в контролируемых, управляемых, точно учитываемых условиях.

Подберите пропущенное слово:

1. интерпретация; 4) опыт;
2. аксиоматизация; 5) эксперимент;
3. систематизация; 6) абстрагирование.

7.2.2 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Модели материальных точек.
2. Напряжения в материалах и конструкциях.
3. Устойчивость и катастрофы.
4. Упругие волны. Продольные волны.
5. Поверхностные волны.
6. Дисперсия и затухание волн.
7. Диффузия.
8. Нелинейные модели.
9. Модели сложных систем. Стохастические модели.
10. Марковские процессы.
11. Фрактальные структуры.
12. Дробные производные.
13. Тензор деформаций. Модуль Юнга. Модули изгиба и кручения. Коэффициент Пуассона.
14. Задача о полупространстве под действием силы. Функция Грина.
15. Уравнение продольных волн. Метод характеристик. Решение Даламбера.
16. Метод Фурье для колебаний систем конечных размеров. Колебание мембраны.
17. Колебание балки. Вынужденные колебания балки.
18. Волны Рэлея.
19. Распространение пучков волн.
20. Дифракция волн. Область тени.
21. Отражение упругой волны.
22. Каустики.
23. Дисперсия волн. Уравнение Бюргерса и его решение.
24. Упругопластичное и жесткопластичное тело. Диссипативная функция.
25. Плоская деформация. Деформационная теория пластичности.
26. Теория течения.
27. Модель упрочняющегося тела.
28. Наследственная теория упругости. Экспоненциальные операторы.
29. Неустановившаяся теория ползучести.
30. Условие прочности для хрупких тел. Хрупкое и вязкое разрушение.
31. Концентрация напряжений. Напряжения и перемещения вблизи кончика трещины.
32. Интеграл Райса-Черепанова.
33. Фрактальные трещины и их рост.
34. Фрактальные структуры. Кластерные композиты.

35. Пленочное состояние матрицы.
36. Плотные упаковки и решеточные структуры.
37. Метод приближенной оптимизации.
38. Фрактально-кластерные структуры в сухих дисперсных системах.
39. Реология сухих и обводненных дисперсно-зернистых систем.
40. Виброуплотнение бетонных смесей.

7.2.3 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент не может ответить на два и более вопроса из билета.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент ответил на хотя бы на два вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент ответил на все три вопроса, показал знания в рамках лекционного курса.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент ответил на все три вопроса, показал отличные знания дополнительной литературы.

7.2.4 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные типы математических моделей для конструкционных материалов	УК-1, ОПК-2, ОПК -3, ОПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Линейные поля и волны в материалах и конструкциях	УК-1, ОПК-2, ОПК -3, ОПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Реологические модели вязкоупругих материалов	УК-1, ОПК-2, ОПК -3, ОПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Трещины и разрушение	УК-1, ОПК-2, ОПК -3, ОПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата,

			требования к курсовому проекту....
5	Структурообразование композиционных материалов	УК-1, ОПК-2, ОПК -3, ОПК-6	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Математические модели. Ч.1. (Монография). П.А. Головинский. Монография / П.А. Головинский; ЛИБРОКОМ. – Москва, 2012. – 240 с.
2. Математические модели. Ч.2. (Монография). П.А. Головинский. Монография / П.А. Головинский; ЛИБРОКОМ. – Москва, 2012. –232с.
3. Структурно-реологические свойства дисперсно-зернистых систем (Монография). Е.В. Алексеева, А.Н.Бобрышев, П.В. Воронин, П.А. Головинский, А.В. Лахно, В.Т. Перцев. Монография / Е.В. Алексеева [и др.]; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2010. – 196 с.
4. Черепанов Г.П. Механика разрушения. Ижевск; Москва: Институт компьютерных исследований, 2012. – 872 с.
- 5.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. www.edu.vgasu.ru – учебный портал ВГАСУ;
2. elibrary.ru;
3. <https://картанауки.рф/>;
4. <http://nadin.miem.edu.ru/1111/index.html>
5. http://the-mostly.ru/misc/catastrophe_theory.html

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Персональный компьютер с процессором не ниже 1,2 ГГц, проектор NEC NP420, принтер лазерный или струйный HP, EPSON. Картриджи для заправки принтера, бумага. Учебная аудитория 7303.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Методология научных исследований» читаются лекции, проводятся практические занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;- выполнение домашних заданий и расчетов;- работа над темами для самостоятельного изучения;- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;- подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

