

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
прикладной математики,
информатики и механики

Шашкин А.И.

подпись, расшифровка подписи

18.05.2022г.

ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Б2.О.03(П) Производственная практика (научно-исследовательская работа)

1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:

01.03.03 Механика и математическое моделирование

2. Профиль подготовки: Компьютерный инжиниринг в механике сплошных сред

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Механики и компьютерного моделирования

6. Составители программы: Ковалев Алексей Викторович, доктор физ-мат. наук, профессор, зав.кафедрой МиКМ, факультет ПММ

Минаева Надежда Витальевна, доктор физ-мат. наук, профессор, факультет ПММ, кафедра МиКМ, nminaeva@yandex.ru

7. Рекомендована: научно-методическим советом факультета ПММ протокол №8 от 15.04.2022

8. Учебный год: __2025-2026__

Семестр(ы): _____7,8_____

9.Цель практики: формирование у выпускников способности и готовности к выполнению профессиональных задач в организациях, занимающихся научными исследованиями и инновационной деятельностью.

Задачи практики связаны с формированием способности и готовности:

- 1) к ведению библиографической работы с привлечением современных информационных технологий;
- 2) к постановке и решению задач профессиональной деятельности, возникающих в ходе выполнения научно-исследовательской работы;
- 3) к выбору необходимых методов исследования (модификации существующих, разработки новых методов), исходя из задач конкретного исследования (по теме бакалаврской работы или при выполнении заданий научного руководителя в рамках программы бакалавра);
- 4) к применению современных информационных технологий при проведении научных и прикладных исследований;
- 5) к анализу и обработке полученных результатов, представлению их в виде завершенных научно-исследовательских разработок (отчета по научно-исследовательской работе, тезисов докладов, научных статей, курсовых работ и проектов, бакалаврской работы).

10. Место практики в структуре ООП: дисциплина относится к обязательной части блока Б2 Практики учебного плана.

11. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: производственная, научно-исследовательская работа

Способ проведения практики: стационарная.

Реализуется частично в форме практической подготовки (ПП).

12. Планируемые результаты обучения при прохождении практики (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности	ОПК-1.1	Решает типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, сформулированных в рамках базовых дисциплин математики, информатики и естественных наук	Уметь: применять фундаментальные знания, полученные в прикладной области Владеть: умением применять системный подход и математические методы для формализации решения прикладных задач
		ОПК-1.2	Применяет системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	
		ОПК-1.3	Осуществляет выбор современных математических	

			инструментальных средств для обработки изучаемых данных в соответствии с поставленной задачей, анализирует результаты расчетов и обосновывает полученные результаты	
ОПК-2	Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования, современный математический аппарат в научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	ОПК-2.1	Накапливает и систематизирует знания в области методов математического и алгоритмического моделирования	Уметь применять полученные знания при научно-исследовательской работе по направлению Владеть методами и методиками проведения исследований и анализа полученных результатов
		ОПК-2.2	Анализирует задачу, подбирает необходимые методы математического и алгоритмического моделирования для ее решения	
		ОПК-2.3	Проводит сравнительный анализ полученного решения с аналогами	
ОПК-3	Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности	ОПК-3.1	Накапливает и систематизирует знания в области методов физического моделирования и современного экспериментального оборудования	Уметь: использовать и адаптировать существующие методы и экспериментальное оборудование для решения прикладных задач, сравнивать системы программирования для обоснования выбора программной среды при решении конкретной прикладной задачи Владеть: навыком для анализа требований к решению прикладной задачи, выделению основных направлений адаптации методов ее решения
		ОПК-3.2	Использует методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование для получения необходимых данных	
		ОПК-3.3	Проводит эксперимент на основе сформулированной физической модели явления, проанализировать и обобщить	

			полученные экспериментальные результаты	
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1	Накапливает и систематизирует знания в области современных информационных технологий, способен использовать программные средства для решения типовых задач	Уметь: анализировать и обрабатывать информацию по тематике исследований Владеть: навыками для выбора методов решения поставленной задачи с учетом имеющихся ресурсов, а также теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
		ОПК-4.2	Использует эффективные программные комплексы и создает программные средства для решения задач науки и техники	
		ОПК-4.3	Использует современные информационные технологии, программные средства для решения задач в профессиональной области	
ОПК-5	Способен использовать в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	ОПК-5.1	Может грамотно подготовить публичное выступление, основанное на знаниях в сфере математики и механики	Уметь: сформулировать поставленную задачу на научном языке механики, обосновать выбор метода её решения, самостоятельно осуществлять поиск специальной литературы и анализировать её, изложить в устной и письменной форме формулировку математической задачи, соответствующей изучаемому механическому процессу, и метод её решения. Владеть: научной терминологией механики,

				методами построения математических моделей и их исследования.
		ОПК-5.2	Использует в педагогической деятельности научные основы знаний в сфере математики и механики	Уметь: логически верно подготовить и представить публичное сообщение Владеть: современной методологией, основанной на знаниях в сфере математики и механики, принятой в публичных выступлениях
		ОПК-5.3	Популярно и доступно излагает научные основы знаний в сфере механики и математического моделирования для аудитории различного уровня	
ПК-1	Способен проводить сбор, анализ и обработку научно-технической информации, необходимой для решения профессиональных задач, поставленных специалистом более высокой квалификации	ПК-1.1	Обеспечивает сбор научно-технической (научной) информации, необходимой для решения задач исследования, поставленных специалистом более высокой квалификации.	Уметь: формировать план проведения научно-исследовательских работ Владеть: навыками для осуществления научного руководства проведением исследований по отдельным задачам
		ПК-1.2	Проводит первичный анализ и обобщение отечественного и международного опыта в соответствующей области исследований под руководством специалиста более высокой квалификации	
ПК-2	Способен проводить отдельные виды исследований в рамках поставленных задач по стандартным методикам	ПК-2.1	Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана работы.	Уметь: подбирать математические и компьютерные средства и методы для постановки и решения задач Владеть: методикой и алгоритмом проведения эксперимента и способами описания и анализа результатов.
		ПК-2.2	Проводит эксперимент в соответствии с установленными полномочиями, составляет его	

			описание и формулирует выводы.	
ПК-3	Способен обрабатывать, анализировать и оформлять результаты исследований и разработок под руководством специалиста более высокой квалификации	ПК-3.1.	Обрабатывает полученные результаты исследований с использованием стандартных методов (методик).	Уметь: интерпретировать полученные результаты исследований, делать выводы, разрабатывать рекомендации, составлять отчеты, обзоры, рефераты по тематике проводимых исследований Владеть: навыками для участия в работе научных семинаров, научно-технических конференций
		ПК-3.2.	Применяет при обработке данных стандартное и оригинальное программное обеспечение.	
		ПК-3.3.	Представляет/оформляет результаты исследований, выполненных под руководством специалиста более высокой квалификации.	
ПК-5	Способен проводить расчетные исследования напряженно-деформированного состояния, прочности основных конструктивных элементов при воздействии силовых факторов на основе современных средств твердотельного 3D-моделирования	ПК-5.1.	Накапливает и систематизирует знания о методах расчетных исследований напряженно-деформированного состояния тел (стержни, пластины, оболочки), прочности; основах компьютерного инжиниринга и виртуального моделирования проблем механики сплошных сред.	Уметь: обосновывать и тестировать математические методы с применением современных компьютерных технологий и пакетов прикладных программ Владеть: навыками для применения методов исследования и выбора подходящих пакетов прикладных программ
		ПК-5.2.	Корректно применяет методы САЕ-технологий при проведении расчетов, анализирует достоверность полученных результатов	

			физической и математической точек зрения.	
--	--	--	---	--

13. Объем практики в зачетных единицах / ак. час. (в соответствии с учебным планом) – 6/216.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

14. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость				
	Всего	По семестрам			
		7 семестр		8 семестр	
		ч.	ч., в форме ПП	ч.	ч., в форме ПП
Всего часов	108	108	14	108	14
в том числе:					
Лекционные занятия (контактная работа)	0	0	0	0	0
Практические занятия (контактная работа)	8	8	4	8	4
Самостоятельная работа	100	100	10	100	10
Итого:	108	108	14	108	14

15. Содержание практики (или НИР)

п/п	Разделы (этапы) практики	Виды учебной работы
1.	Планирование научно-исследовательской работы	Планирование научно-исследовательской работы, включающее ознакомление с тематикой исследований в данной области и выбор темы исследования
2.	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования
3.	Написание реферата по выбранной теме и корректировка плана проведения НИР *	Написание реферата по выбранной теме и корректировка плана проведения НИР
4.	Проведение научно-исследовательской работы в соответствии с индивидуальным *	Проведение научно-исследовательской работы в соответствии с индивидуальным
5	Составление отчета о НИР	Подготовка информации и составление отчета о НИР
(*) - разделы, реализуемые в форме практической подготовки.		

16. Перечень учебной литературы, ресурсов сети «Интернет», необходимых для прохождения практики

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Абдулхаков, К. А. Расчет на прочность элементов конструкций : учебное пособие : [16+] / К. А. Абдулхаков, В. М. Котляр, С. Г. Сидорин ; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – 118 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258612 (дата обращения: 09.11.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1324-8. – Текст : электронный.
2	Присекин, В. Л. Основы метода конечных элементов в механике деформируемых тел : учебник / В. Л. Присекин, Г. И. Расторгуев ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2009. – 240 с. : табл., ил. – (Учебники НГТУ). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436040 (дата обращения: 09.11.2021). – Библиогр.: с. 232. – ISBN 978-5-7782-1287-9. – Текст : электронный.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Прикладные задачи механики композитных цилиндрических оболочек : практическое пособие : [16+]. – Москва : Физматлит, 2013. – 405 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=468704 (дата обращения: 10.11.2021). – ISBN 978-5-9221-1538-4. – Текст : электронный.
4	Тимошенко, С. П. Устойчивость стержней, пластин и оболочек: избранные работы : сборник научных трудов / С. П. Тимошенко ; под ред. Э. И. Григолюк. – Москва : Наука, 1971. – 807 с. : табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561949 (дата обращения: 10.11.2021). – Текст : электронный.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
13	Электронная библиотека ВГУ www.lib.vsu.ru
14	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" https://biblioclub.lib.vsu.ru/
15	Электронно-библиотечная система "Лань" https://lanbook.lib.vsu.ru/
16	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" https://studmedlib.lib.vsu.ru/
17	Онлайн-курс, размещенный на LMS-платформе edu.vsu.ru: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29532

17. Образовательные технологии, применяемые при проведении практики и методические указания для обучающихся по прохождению практики

Практика проводится в форме контактной и самостоятельной работы; рекомендации обучающимся: необходимо выполнять заданные задачи, осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования;

написать реферат по выбранной теме; проводить научно-исследовательскую работу в соответствии с индивидуальным планом; составить отчет о НИР; осуществить публикацию результатов в научных изданиях и/или представить результаты НИР на научно-практических, научно-методических конференциях; оформить бакалаврскую работу; подготовить презентацию работы; публично защитить выполненную работу на заседании государственной аттестационной комиссии.

Защита практики реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для защиты практики рекомендован онлайн-курс «Научно-исследовательская работа», размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS Moodle) <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29532>, а также интернет-ресурсы, приведенные в п. 15в.

18. Материально-техническое обеспечение практики:

Учебная аудитория для практических занятий: специализированная мебель, персональные компьютеры в количестве, обеспечивающем возможность индивидуальной работы, компьютер преподавателя, мультимедийное оборудование (проектор, экран).

ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Google Chrome, Mozilla Firefox), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами, таблицами (MS Office, МойОфис, LibreOffice)

Для самостоятельной работы необходимы компьютерные классы, помещения, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет и платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle).

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по практике

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция (и)	Индикатор (ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Планирование научно-исследовательской работы	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ПК-2.1	Индивидуальное задание
2.	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1	ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-3.1 ПК-1.1 ПК-1.2	Индивидуальное задание
3.	Написание реферата по выбранной теме и корректировка плана проведения НИР	ПК-1 ПК-3	ПК-1.2 ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3	Реферат
4.	Проведение научно-исследовательской работы в соответствии с индивидуальным планом	ОПК-2 ОПК-3 ОПК-4 ПК-2 ПК-5	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ПК-2.2 ПК-5.1 ПК-5.2	Индивидуальное задание
5.	Составление отчета о	ОПК-1	ОПК-1.2	Индивидуальное задание

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция (и)	Индикатор (ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Планирование научно-исследовательской работы	ОПК-1 ОПК-2 ПК-2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ПК-2.1	Индивидуальное задание
2.	Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования	ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ПК-1	ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-3.1 ПК-1.1 ПК-1.2	Индивидуальное задание
	НИР	ОПК-5 ПК-3	ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3 ПК-3.2	
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет с оценкой				Отчет по НИР

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания и критерии их оценивания

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Индивидуальные задания

Задание на практику выдается индивидуально и соответствует тематике НИР кафедры. Совместно с руководителем разрабатывается план проведения НИР формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики задач.

Реферат по выбранной теме

Включает в себя обработанный и систематизированный материал по тематике практики. Используется при составлении отчета по практике

Требования к выполнению заданий

Индивидуальные задания и требования к их выполнению выдаются научным руководителем

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Отчет по практике

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Отчет по практике

Структура отчета

1. Введение.
2. Описание объекта и области исследования.
3. Результаты исследования объекта (по пунктам задания).
4. Заключение.
5. Список используемых источников.

Содержание отчета должно соответствовать теме практики. В отчете должны быть отражены результаты по всем заданиям практики. Титульный лист для отчета представлен в Приложении 1. Требования к оформлению отчета представлены в Приложении 2.

Описание технологии проведения

Отчет по практике содержит следующие составляющие: обработанный и систематизированный материал по тематике практики; экспериментальную часть, включающую основные методы проведения исследования и статистической обработки, обсуждение полученных результатов; заключение, выводы и список использованных источников. Отчет обязательно подписывается (заверяется) руководителем практики. Результаты прохождения практики докладываются обучающимся в виде устного сообщения с демонстрацией презентации на заседании кафедры.

По результатам доклада и выполнения практического задания с учетом характеристики руководителя и качества представленных отчетных материалов обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

Промежуточная аттестация по практике проводится в последний день практики или в отдельно назначенный день. Обучающиеся, не выполнившие программы практик по уважительной причине, направляются на практику повторно, в течение следующего семестра по индивидуальному графику и в свободное от учебы время. Обучающиеся, не выполнившие программы практик без уважительной причины или получившие неудовлетворительную оценку, могут быть отчислены из Университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Положением о проведении промежуточной аттестации обучающихся в Университете, или им предоставляется возможность пройти практику повторно в течение срока ликвидации задолженностей по индивидуальному графику и в свободное от учебы время.

В случае перехода на ДО отчет размещается в электронном виде на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle) <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=29532>. Защита практики проходит в режиме видеоконференции.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов обучения на зачете с оценкой используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности и компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере выполнил программу (план работы) практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбранный метод обеспечил решение поставленных в ходе практики задач	Повышенный уровень	Отлично
Обучающийся выполнил план работы практики в соответствии с утвержденным графиком. Отчетные материалы отражают адекватное формулирование цели и задач исследования, выбор необходимого метода для решения поставленных в ходе практики задач	Базовый уровень	Хорошо

обеспечил их решение. Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен решать поставленные задачи, но допускает ошибки при их решении		
Обучающийся частично выполнил план работы практики (не менее 50%). В представленных отчетных материалах выявлено несоответствие выбранного метода цели и задачам исследования. При прохождении практики не были выполнены все поставленные перед практикантом задачи, отчетные материалы имеют ряд недочетов по объему, необходимым элементам и качеству представленного материала.	Пороговый уровень	Удовлетворительно
Обучающийся не выполнил план работы практики. В представленных отчетных материалах отсутствуют необходимые элементы: не сформулированы цель и задачи работы, не приведены или ошибочны предложенные методы.	–	Неудовлетворительно

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ ОПК-1

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Как называется тело, перемещению которого в пространстве препятствуют какие-нибудь другие, скреплённые или соприкасающиеся с ним, тела?

- ☐ абсолютно твёрдое тело
- ☐ деформируемое тело
- ☒ несвободное тело
- ☐ недеформируемое тело

4. Движение тела описывается уравнением $x(t) = 3 - 12t + 7t^2$. Не делая вычислений, назовите начальную координату тела и его начальную скорость. Выберите один ответ:

- ☐ 12м; 7м/с
- ☒ 3м; -5м/с
- ☐ 3м; 7м/с
- ☐ 7м; 3м/с

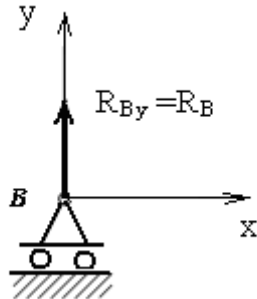
1. Что называется моментом силы относительно точки (центра)?

- ☐

Произведение модуля этой силы на время её действия

- ☐
- Отношение силы, действующей на тело, к промежутку времени, в течение которого эта сила действует
- ☐
- Произведение силы на квадрат расстояния до точки (центра)
- ☒
- Произведение силы на кратчайшее расстояние до этой точки (центра)

2. Какая опора представлена на рисунке?



- ☐
- неподвижная шарнирная опора
- ☒
- подвижная шарнирная опора
- ☐
- жёсткая заделка (жёсткое защемление)
- ☐
- упругая заделка (упругое защемление)

4. Что такое механическая система?

- ☒
- механическая система – это совокупность материальных точек или тел, положение и движение каждой из которых зависит от положения и движения остальных точек
- ☐
- механическая система – это раздел механики, в котором изучается движение материальных тел под действием сил
- ☐
- механическая система – это процесс изменение с течением времени угловой скорости тела
- ☐
- механическая система – это раздел механики, в котором изучаются геометрические свойства движения тел без учёта их инертности (массы) и действующих на них сил

5. Независимые параметры любой размерности, однозначно определяющие положение точки, название?

- ☐
- обобщенные скорости
- ☒
- обобщенные координаты
- ☐
- обобщенные силы
- ☐

радиус-вектор

- ☐
- угловая скорость

6. Скорость точки М плоской фигуры определяется соотношением

$$\vec{v}_M = \vec{v}_A + \vec{\omega} \times \vec{r}.$$

Как называется точка А?

- ☐
- центром поворота
- ☐
- мгновенным центром вращения
- ☐
- мгновенным центром ускорений
- ☒
- полюсом

ОПК-2

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Абстрактное моделирование связано с построением абстрактной модели, отметьте примеры таких моделей среди ниже приведённого.
 - a. Графы, (*)
 - b. Диаграммы, (*)
 - c. Математические соотношения, (*)
 - d. Летающая модель планера,
 - e. Стендовая модель самолета,
 - f. Напечатанная на 3D принтере модель здания.
2. Математическое моделирование называется процесс формирования
 - a. Физической модели,
 - b. Абстрактной модели,
 - c. Математической модели. (*)
3. Что обычно понимается под понятием вычислительный эксперимент
 - a. Построение физической модели объекта,
 - b. Построение математической модели объекта,
 - c. Проведение исследований на математической модели при проектировании объекта. (*)
4. Математическая модель реактивного движения. Какой подход наиболее удобен для построения математической модели многоступенчатой ракеты?
 - a. Фундаментальные законы природы,
 - b. Вариационные принципы,
 - c. Иерархический подход, (*)
 - d. Применение аналогий.
5. При моделировании объектов двигающихся в газообразных или жидких средах необходимо учитывать число О. Рейнольдса, укажите соотношение для его определения
 - a. $\frac{mv^2}{2}$,
 - b. $\int h^2 dm$,
 - c. $\frac{uv}{\gamma}$, (*)
 - d. $\frac{1}{M} \sum x_i m_i$.
6. Простейшая модель теплокровного животного показывает, что теплоотдача, приходящаяся на единицу объема тела
 - a. Пропорциональна длине тела,

- b. Обратно пропорциональна длине тела, (*)
 - c. Не зависит от длины тела.
- 7. Математическая модель многозвенного манипулятора. Прямая задача кинематики манипулятора предполагает
 - a. Определение положения рабочего инструмента в пространстве по известным присоединенным параметрам, (*)
 - b. Определение присоединенных параметров по известному положению рабочего инструмента в пространстве.
- 8. При определении присоединенных параметров плоского многозвенного манипулятора возникает множественность решения в случае, когда
 - a. Манипулятор состоит из двух звеньев,
 - b. Манипулятор состоит из четырех звеньев. (*)
- 9. Представление Денавита-Хартенберга предполагает использование
 - a. 2 параметров,
 - b. 4 параметров, (*)
 - c. 6 параметров.
- 10. Физический смысл динамического коэффициента манипулятора c_i ?
 - a. Устанавливает связь действующих в сочленениях сил и моментов с ускорениями присоединенных переменных,
 - b. Устанавливает связь действующих в сочленениях сил и моментов со скоростями изменения присоединенных переменных,
 - c. Учитывают силу тяжести, действующую на каждое из звеньев манипулятора. (*)

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

1. Дайте определение понятию моделирование.
 Ответ: Моделирование представляет собой процесс замещения объекта исследования некоторой моделью и проведение исследований на ней с целью получения необходимой информации об объекте.
2. Перечислите подходы к построению математических моделей.
 Ответ:
 - a. Фундаментальные законы природы,
 - b. Вариационные принципы,
 - c. Иерархический подход,
 - d. Применение аналогий.
3. Математическая модель реактивного движения. Приведите формулу Циолковского.
 - a. Ответ:

$$v = u \ln \left(\frac{m_0}{m_p + m_s} \right), \text{ где } m_p - \text{полезная масса, } m_s - \text{структурная масса, } m_0 - \text{начальная масса, } u - \text{скорость истечения газов при работе двигателя.}$$
4. Математическая модель роста деревьев. Приведите соотношение определяющее суть модели И.А. Полезаева, основанной на использовании энергетического баланса.
 - a. Ответ:

$$h(t) = \frac{\sqrt{\frac{a}{b}} (1 - e^{-2\sqrt{ab}(t-t_0)})}{1 + e^{-2\sqrt{ab}(t-t_0)}}, \text{ где } a, b - \text{величины, определяющие породу дерева, } h - \text{высота дерева от времени.}$$
5. Что выступает предметом дисциплины динамика манипулятора?
 - a. Ответ: Математическое описание действующих на манипулятор сил и моментов в форме уравнений динамики движения.

ОПК-3

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Гипотеза сплошности позволяет

А) Рассчитать время деформирования сплошной среды

Б) Рассмотреть перемещение сплошной среды в пространстве

В) Использовать аппарат дифференциального и интегрального вычислений

2. Как ведет себя сплошная среда по отношению к сопутствующей системе координат

А) Двигается равномерно и прямолинейно

Б) Покоится

В) Вращается с постоянной угловой скоростью

3. По каким формулам вычисляются компоненты ускорения частицы сплошной среды в переменных Эйлера в декартовой прямоугольной системе координат

А)
$$a^i = \frac{\partial v^i}{\partial t} + v^k \frac{\partial v^i}{\partial x^k}$$

Б)
$$a^k = \frac{\partial v^k}{\partial t} \Big|_{\xi = \text{const}}$$

В)
$$a^i = \frac{\partial v^i}{\partial t} + v^k \nabla_k v^i$$

4. Геометрический смысл ковариантных компонент тензора бесконечно малых деформаций

А) Компоненты с одинаковыми индексами ε_{ii} совпадают с коэффициентами относительных удлинений вдоль декартовых осей координат начального состояния; компоненты с различными индексами ε_{ij} (при $i \neq j$) с точностью до $\frac{1}{2}$ совпадают с углами скашивания первоначально прямых координатных углов

Б) Компоненты с одинаковыми индексами ε_{ii} совпадают с линейными относительными удлинениями вдоль выбранного направления; компоненты с различными индексами ε_{ij} (при $i \neq j$) совпадают с углами скашивания между двумя заданными взаимно перпендикулярными направлениями

5. Какие соотношения связывают компоненты тензора бесконечно малых деформаций с компонентами вектора перемещений

А) Соотношения Грина

Б) Соотношения Коши

В) Соотношения Альманси

6. Какие соотношения связывают компоненты тензора скоростей деформаций с компонентами вектора скорости в декартовой прямоугольной системе координат

А)
$$e_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial v_i}{\partial x^j} - \frac{\partial v_j}{\partial x^i} \right)$$

Б)
$$e_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial v_i}{\partial x^j} + \frac{\partial v_j}{\partial x^i} \right)$$

В)
$$e_{ij} = \frac{1}{2} \left(\frac{\partial v_i}{\partial x^j} + \frac{\partial v_j}{\partial x^i} \right) + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial v_i}{\partial x^j} - \frac{\partial v_j}{\partial x^i} \right)$$

7. Скорость относительного изменения объема частицы сплошной среды вычисляется по формуле

А)
$$\text{div } \vec{v} = \frac{\partial v_1}{\partial x^1} + \frac{\partial v_2}{\partial x^2} + \frac{\partial v_3}{\partial x^3}$$

Б)
$$\theta = \varepsilon_{11} + \varepsilon_{22} + \varepsilon_{33}$$

В) $e = v_{11} + v_{22} + v_{33}$

8. Как называются компоненты тензора напряжений

А) Компоненты с одинаковыми индексами p_{ii} называются главными напряжениями на площадке с нормалью i , компоненты с различными индексами p_{ij} называются второстепенными напряжениями на площадке с нормалью i .

Б) Компоненты с одинаковыми индексами p_{ii} называются нормальными напряжениями на площадке с нормалью i , компоненты с различными индексами p_{ij} называются касательными напряжениями на площадке с нормалью i .

9. Как выглядит матрица тензора напряжений в главных осях

А) Верхняя треугольная матрица

Б) Нижняя треугольная матрица

В) Диагональная матрица

10. Следствием какого закона является уравнение неразрывности

А) Второго закона Ньютона

Б) Закона всемирного тяготения

В) Закона сохранения массы

11. Из какого уравнения следует симметричность тензора напряжений в классическом случае

А) $\rho \frac{d\bar{v}}{dt} = \rho \bar{F} + \frac{\partial \bar{p}^i}{\partial x^i}$

Б) $\frac{d}{dt} \int_V (\bar{r} \times \bar{v}) \rho d\tau = \int_V (\bar{r} \times \bar{F}) \rho d\tau + \int_\Sigma (\bar{r} \times \bar{p}_n) d\sigma$

В) $\frac{d\rho}{dt} + \rho \operatorname{div} \bar{v} = 0$

12. К какой группе уравнений, описывающих состояние сплошной среды, принадлежит уравнение $p_{ij} = -p\delta_{ij} + \lambda_1 I_1 (e_{ij}) \delta_{ij} + 2\mu e_{ij}$

А) Кинематические уравнения

Б) Физические уравнения

В) Реологические уравнения

2) _____ откр

ытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

1. Движение с точки зрения Эйлера считается известным, если известно...

Ответ. Поле скоростей в переменных Эйлера

2. Как называется движение сплошной среды, при котором локальные производные по времени от функций, описывающих движение сплошной среды, равны нулю?

Ответ. Такое движение сплошной среды называют стационарным или установившимся

3. Выражения $\varepsilon_{ij} = \frac{1}{2}(\hat{g}_{ij} - g_{ij}^0)$ связывают ковариантные компоненты тензора

деформаций с компонентами тензора g_{ij} в актуальном и начальном состояниях.

Как называется тензор g_{ij} ?

Ответ. Фундаментальный метрический тензор

4. Какие деформации описывают шаровой тензор тензора бесконечно малых деформаций и тензор девиатор тензора бесконечно малых деформаций?

Ответ. Шаровой тензор описывает изменение объема без изменения формы, тензор девиатор описывает изменение формы без изменения объема.

5. В чем заключается механический смысл первого инварианта тензора бесконечно малых деформаций?

Ответ. Первый инвариант тензора бесконечно малых деформаций – это коэффициент кубического расширения

6. Как называется соотношение $\varepsilon_{11} + \varepsilon_{22} + \varepsilon_{33} = 0$?

Ответ. Условие несжимаемости

7. Как называются следующие уравнения

$$\frac{\partial p_{11}}{\partial x} + \frac{\partial p_{12}}{\partial y} + \frac{\partial p_{13}}{\partial z} + \rho F_1 = 0$$

$$\frac{\partial p_{12}}{\partial x} + \frac{\partial p_{22}}{\partial y} + \frac{\partial p_{23}}{\partial z} + \rho F_2 = 0$$

$$\frac{\partial p_{13}}{\partial x} + \frac{\partial p_{23}}{\partial y} + \frac{\partial p_{33}}{\partial z} + \rho F_3 = 0$$

Ответ. Уравнения равновесия с учетом массовых сил

8. Что представляют собой следующие соотношения

$$p_{11}n_1 + p_{12}n_2 + p_{13}n_3 = p_{n1}$$

$$p_{12}n_1 + p_{22}n_2 + p_{23}n_3 = p_{n2}$$

$$p_{13}n_1 + p_{23}n_2 + p_{33}n_3 = p_{n3}$$

Ответ. Это выражение вектора напряжений на площадке с нормалью $\vec{n}$ через компоненты тензора напряжений или граничные условия в напряжениях.

9. Какие группы уравнений включает математическая постановка задачи механики сплошной среды?

Ответ. Кинематические уравнения, физические уравнения и реологические уравнения.

10. Как называется сплошная среда, реологическое уравнение которой имеет вид $p_{ij} = -p\delta_{ij}$?

Ответ. Идеальная жидкость

11. Движение какой сплошной среды описывают уравнения Навье-Стокса?

Ответ. Уравнения Навье-Стокса описывают движение линейной вязкой изотропной жидкости.

12. Каким законом описывается модель линейного упругого изотропного тела.

Ответ. Законом Гука.

ОПК-4

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Начертательная геометрия – это ...

А) раздел математики, изучающий теорию методов отображения пространств различных структур и размерностей друг на друга.

В) процесс выполнения чертежа в соответствии с правилами.

С) составляющая технической графики, изучает методы получения графических изображений (предметов) на плоскости чертежа.

Д) геометрическое и проекционное черчение.

ANSWER: А

2. Что из перечисленного не относится к основным задачам начертательной геометрии?

А) построение изображения пространственной фигуры на плоскости

В) определение главного вида

С) нанесение размеров на чертеже

Д) определение формы и размеров пространственной фигуры по ее плоскому изображению

11

ANSWER: B, C

3. Изображение пространственной фигуры, обладающее свойством обратимости, называют ...

- A) формой
- B) проекцией
- C) видом
- D) чертежом

ANSWER: D

4. Что составляет предмет начертательной геометрии?

- A) построение плоских изображений
- B) построение линий и поверхностей
- C) нанесение размеров на чертеже
- D) все многообразие геометрических фигур

ANSWER: D

5. Какой основной метод построения плоских изображений пространственных фигур используется в начертательной геометрии?

- A) черчение
- B) проецирование
- C) построение аксиом
- D) задание системы уравнений

ANSWER: B

6. В каком случае проекция плоской фигуры конгуэнтна самой фигуре?

- A) если плоская фигура параллельна плоскости проекций
- B) если плоская фигура перпендикулярна плоскости проекций
- C) если плоская фигура совпадает с плоскостью проекций
- D) нет верного ответа

ANSWER: A

7. Какую прямую называют прямой общего положения?

- A) прямая, которая параллельна одной из плоскостей проекций
- B) прямая, которая не параллельна и не перпендикулярна ни одной из плоскостей проекций
- C) прямая, которая перпендикулярна одной из плоскостей проекций
- D) прямая, которая параллельна двум плоскостям проекций

ANSWER: B

8. Какую плоскость называют плоскостью общего положения?

- A) плоскость, которая параллельна одной из плоскостей проекций
- B) плоскость, которая перпендикулярна одной из плоскостей проекций
- C) плоскость, которая не параллельна и не перпендикулярна ни одной из плоскостей проекций
- D) плоскость, которая параллельна двум плоскостям проекций

ANSWER: C

9. При ортогональном проецировании проецирующие лучи направлены к плоскости проекций под углом...

- A) 30°
- B) 45°
- C) 60°
- D) 90°

ANSWER: D

10. Какие задачи называются позиционными?

- A) задачи, в которых нужно определить различные элементы геометрических фигур, заданных на чертеже

В) задачи, в которых нужно определить общие элементы геометрических фигур, заданных на чертеже

С) задачи, в которых нужно построить чертеж детали

Д) задачи, в которых нужно построить проекцию линий на плоскость

ANSWER: В

12. Прямая называется перпендикулярной к плоскости, если ...

А) она перпендикулярна к любой прямой, лежащей в этой плоскости

В) образованный ими двугранный угол равен 90°

С) она параллельна к любой прямой, лежащей в этой плоскости

Д) образованный ими двугранный угол равен 180°

ANSWER: А

13. Назовите основные способы преобразования комплексного чертежа

А) способ перпендикулярного движения

В) способ плоскопараллельного движения

С) способ вращения

12

Д) способ замены плоскостей проекции

ANSWER: В,С,Д

14. Какую линию называют алгебраической кривой

А) линия, которую можно описать алгебраическим уравнением

В) линия, которую можно описать трансцендентным уравнением

С) линия, которая составлена из отрезков прямой линии

ANSWER: А

15. Линия видимого контура на чертеже отображается ...

А) штрихпунктирной

В) основной толстой сплошной

С) тонкой сплошной

Д) разомкнутой

ANSWER: В

16. Штриховая линия – это ...

А) линия невидимого контура

В) линия обрыва

С) линия сечений

Д) размерная линия

ANSWER: А

17. В каких единицах обозначают линейные размеры на чертеже?

А) сантиметрах

В) метрах

С) миллиметрах

Д) дециметрах

ANSWER: С

18. Как проставляют размерные числа относительно размерной линии

А) в разрыве размерной линии

В) под размерной линией

С) над размерной линией

ANSWER: С

19. При использовании разреза на чертеже изображают то ...

А) что лежит в секущей плоскости и за ней

В) что лежит только в секущей плоскости

С) что лежит за секущей плоскостью

ANSWER: А

20. Шероховатостью поверхности называется

А) неровность поверхности отдельного участка

В) совокупность всех неровностей поверхности

С) высота неровностей поверхности

ANSWER: В

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

1. Дайте определение понятию «ортогональное проецирование»

2. Какой порядок имеют поверхности шара и тора?

3. Каким способом проецирования получают аксонометрические проекции?

Основные теоремы теории упругости.

4. Каким должно быть общее количество размеров на чертеже?

5. Как наносят размеры фасок, выполненных под углом 45° ?

6. Что собой представляет изображение, называемое вид?

7. Что собой представляет изображение, называемое разрез?

8. Что собой представляет изображение, называемое сечение?

9. Назовите все шесть основных видов.

10. Какие плоскости называют плоскостями частного положения?

ОПК-5

1) _____ **закр**

ытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Какую проблему актуальной бесконечности исследовал Зенон?

- a) Проблему распада времени
- b) Проблему парадокса сфер
- c) Проблему бесконечности пространства
- d) Проблему непрерывности движения**

ЗАДАНИЕ 2. Какое понятие движения в физике Аристотеля было ошибочным?

- a) Понятие равномерного движения
- b) Понятие непрерывного движения
- c) Понятие инерциального движения
- d) Понятие натурального движения**

ЗАДАНИЕ 3. Кто из ученых был представителем прикладной и теоретической механики в Александрии?

- a) Евклид
- b) Архимед
- c) Ктесибий**
- d) Герон

ЗАДАНИЕ 4. Какую роль и значение имели трактаты Архимеда при решении теоретических проблем в Средние века и эпоху Возрождения?

- a) Развитие теории относительности
- b) Решение проблемы бесконечности
- c) Основа для математических расчетов в механике**
- d) Применение механических принципов к медицине

ЗАДАНИЕ 5. Какое влияние оказала архимедовская традиция на творчество Галилея?

- a) Развитие теории электромагнетизма
- b) Применение концепции материальной точки**
- c) Опровержение закона всемирного тяготения
- d) Упрощение способов измерения времени

ЗАДАНИЕ 6. Какая проблема связана с актуальной бесконечностью?

- a) Проблема Зенона**
- b) Проблема Аристотеля

- c) Проблема Галилея
- d) Проблема Архимеда

ЗАДАНИЕ 7. Кто предложил понятие движения в физике Аристотеля?

- a) Аристотель
- b) Зенон
- c) Евклид
- d) Архимед

ЗАДАНИЕ 8. Кто из перечисленных не является представителем прикладной и теоретической механики в Александрии?

- a) Евклид
- b) Архимед
- c) Ктесибий
- d) Папп

ЗАДАНИЕ 9. Кто рассматривал механику и математику в своих трактатах?

- a) Аристотель
- b) Зенон
- c) Архимед
- d) Галилей

ЗАДАНИЕ 10. Кто продолжил архимедовскую традицию в своем творчестве?

- a) Аристотель
- b) Евклид
- c) Галилей
- d) Зенон

ЗАДАНИЕ 11. Какая работа Псевдо-Аристотеля оказала влияние на арабскую и западноевропейскую культуры Средневековья?

- a) "Механические проблемы"
- b) "Законы движения"
- c) "Математическая механика"
- d) "Кинематические модели"

ЗАДАНИЕ 12. Что сочеталось в средневековом арабском естествознании?

- a) Механика и метафизика
- b) Астрономия и Биология
- c) Математика и Химия
- d) Геология и Ботаника

ЗАДАНИЕ 13. В какую эпоху происходят переводы арабской механики?

- a) XI-XII вв.
- b) IV-V вв.
- c) XVII-XVIII вв.
- d) XIX-XX вв.

ЗАДАНИЕ 14. Что связано с механикой и натурфилософией итальянского Возрождения?

- a) Разработка колесниц
- b) Изучение воздушных шаров
- c) Развитие гидравлики
- d) Исследования по анатомии

ЗАДАНИЕ 15. Какой период связан с переходом от качественных к количественным характеристикам в механике?

- а) XV в.
- б) XVIII в.
- в) XIX в.
- г) XX в.

ЗАДАНИЕ 16. Кто из ученых разработал теорию изгиба балки?

- а) Галилей
- б) Лейбниц
- в) Мариотт
- г) Вариньон

ЗАДАНИЕ 17. Какой ученый предложил анализ бесконечно малых как новый язык механики?

- а) Галилей
- б) Лейбниц
- в) Мариотт
- г) Вариньон

ЗАДАНИЕ 18. Кто из ученых разработал уравнения движения в дифференциальной форме?

- а) Ньютон
- б) Лейбниц
- в) Эйлер
- г) Лагранж

ЗАДАНИЕ 19. Какая проблема возникла после теории Ньютона в аналитической механике?

- а) Новые задачи, требующие нового подхода
- б) Затруднения с формулировкой уравнений движения
- в) Недостаточная точность результатов
- г) Постоянное противоречие с опытом

ЗАДАНИЕ 20. Кто из ученых занимался исследованиями по теории колебаний струны?

- а) Мариотт
- б) Вариньон
- в) Я. Бернулли
- г) Кулон

2) _____откр
ытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Проблема актуальной бесконечности. Парадоксы Зенона.

ЗАДАНИЕ 2. Понятие движения в физике Аристотеля.

ЗАДАНИЕ 3. Прикладная и теоретическая механика в Александрии: Евклид, Архимед, Ктесибий, Герон и Папп.

ЗАДАНИЕ 4. Механика и математика в трактатах Архимеда. Их роль и значение при решении теоретических проблем в Средние века и эпоху Возрождения.

ЗАДАНИЕ 5. Архимедовская традиция в творчестве Галилея.

ЗАДАНИЕ 6. Простые машины и «Механические проблемы» Псевдо-Аристотеля (атрибуция, распространение и влияние на арабскую и западноевропейскую культуры Средневековья).

ЗАДАНИЕ 7. Механика и метафизика в средневековом арабском естествознании.

ЗАДАНИЕ 8. Арабская механика в эпоху переводов (XI—XII вв.).

ЗАДАНИЕ 9. Механика и натурфилософия итальянского Возрождения.

ЗАДАНИЕ 10. Переход от качественных к количественным характеристикам в механике XIV в.

ПК-1

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1) Можно ли решать методами статистического моделирования детерминированные задачи?
А) Нет
Б) **Да**
- 2) Есть ли ограничения применимости метода исключения при моделировании случайных величин ?
А) Нет
Б) **Да .**
- 3) Всегда ли можно получить явные моделирующие формулы при использовании метода обратных функций для генерации случайных величин?
А) **Нет**
Б) Да
- 4) Является ли единственным вид системы моделирующих формул для координат n -мерного случайного вектора?
А) **Нет**
Б) Да
- 5) Можно ли получить оценку интеграла по заданной области, используя методы статистического моделирования?
А) Нет
Б) **Да**
- 6) Система уравнений какого порядка определяет моделирующие формулы координат случайной точки, блуждающей в заданной плоской области?
А) Выше второго
Б) **Второго порядка**
- 7) Формирование системы моделирующих формул для координат случайной точки на плоскости определяют
А) **Одномерная и условные двумерные функции распределения**
Б) Двумерная функция распределения
- 8) Является ли единственным вид оценки интеграла при использовании методов статистического моделирования?
А) Да
Б) **Нет**
- 9) Можно ли использовать метод обратных функций для моделирования случайных событий?
А) **Можно**
Б) Нет
- 10) Сколько вариантов моделирующих формул можно составить для координат случайной точки, распределенной в трехмерной области ?
А) **Шесть**
Б) Три
- 11) Можно или нет использовать метод обратных функций для генерирования дискретной случайной величины с бесконечным рядом распределения?
А) Нет
Б) **Да**

12) Требуется ли обратимость функции распределения для получения явных моделирующих формул в методе обратных функций?

А) **Требуется**

Б) Нет

13) Каким требованиям должна удовлетворять функция, используемая для получения псевдослучайных чисел?

А) Быть монотонной

Б) **График функции плотно заполняет единичный квадрат**

14) Почему генерирование псевдослучайных чисел на компьютере порождает периодические последовательности?

А) **Из-за округления чисел на единичном отрезке до определенного числа разрядов**

Б) По другим причинам

15) Почему независимые координаты случайной точки распределенной в n -мерном пространстве можно моделировать независимо?

А) **Так как n -мерная функция распределения равна произведению одномерных.**

Б) По другим причинам

16) Какова максимальная размерность условной функции распределения в системе моделирующих уравнений для координат случайной точки, распределенной в плоской области?

А) **Условная функция распределения второго порядка**

Б) Другое

17) Возможно или нет в результате применения замены переменных при моделировании системы случайных величин представление плотности распределения в новом пространстве в виде произведения плотностей координат?

А) Нет

Б) **Возможно**

18) Метод замены переменных, при удачном выборе, может позволить независимо моделировать координаты случайной точки в новом пространстве ?

А) **Да**

Б) Нет

19) Можно получить многомерную плотность распределения в новой системе координат, умножением заданной плотности на якобиан преобразования ?

А) Нет

Б) **Да**

20) Какие параметры используются при моделировании случайной величины методом исключения?

А) **концы промежутка, внутри которого распределена случайная величина и значение максимума плотности распределения**

Б) только координаты концов промежутка, внутри которого распределена случайная величина

21) Обычно, для расчета рекомендуется использовать псевдослучайные числа из отрезка апериодичности

А) **Да**

Б) Нет

22) Существует бесконечно много случайных величин с одинаковым математическим ожиданием

А) Нет

Б) **Да**

23) Сколько независимых стандартных случайных величин используется при моделировании методом суперпозиции смеси двух распределений?

А) **Две**

Б) одна

- 24) Метод суперпозиции состоит из двух этапов. На первом разыгрывается номер плотности или функции распределения смеси, на втором моделирование случайной величины с этим номером
- А) Другое
Б) **Да**
- 25) В библиотеках систем компьютерной математики имеются функции для моделирования стандартной случайной величины
- А) **Да**
Б) Алгоритмы моделирования нужно составлять самостоятельно
- 26) Как используется эргодическое свойство случайного поля, описывающего механические свойства стохастического композита?
- А) **Математическое ожидание компонентов поля получают в результате осреднения по заданной области**
Б) Математическое ожидание компонентов поля получают в результате осреднения по ансамблю реализаций
- 27) Является ли изотропным в макрообъеме зернистый композит, физико-механические свойства которого описываются статистически однородным и изотропным случайным полем?
- А) Нет
Б) **Да**
- 28) Обладает или нет свойством изотропии стохастический композит, армированный короткими разнонаправленными волокнами?
- А) **Обладает**
Б) Не обладает
- 29) Обладает или нет свойством изотропии стохастический композит, армированный длинными однонаправленными волокнами?
- А) **Не обладает**
Б) Обладает
- 30) Можно ли рассматривать пористый материал как двухкомпонентный композит?
- А) Нельзя
Б) **Можно**
- 31) Существует единственная случайная величина с заданным математическим ожиданием
- А) Да
Б) **Нет**
- 32) При моделировании методом суперпозиции смеси двух распределений используются две независимые стандартные случайные величины?
- А) **Да**
Б) Нет
- 33) Для практических расчетов рекомендуется использовать псевдослучайные числа, расположенные вне отрезка апериодичности
- А) Да
Б) **Нет**
- 34) Независимые координаты случайной точки распределенной в n -мерном пространстве можно моделировать независимо?
- А) Да
Б) **Нет**
- 35) Пористый материал можно рассматривать как двухкомпонентный стохастический композит?
- А) **Да**
Б) Нет
- 36) Может ли служить ограничением применимости метода исключения неограниченный интервал, на котором распределена случайная величина?

А) **Да**

Б) Нет

37) Стохастический композит , армированный длинными однонаправленными волокнами обладает свойством изотропии?

А) **Не обладает**

Б) Обладает

38) Порядок системы уравнений ,определяющей моделирующие формулы координат случайной точки, блуждающей в заданной плоской области, равен двум?

А) Нет

Б) **Да**

39) Метод обратных функций можно использовать для генерирования дискретной случайной величины с бесконечным рядом распределения?

А) Нет

Б) **Да**

40) Метод обратных функций можно использовать для моделирования случайного события.

А) **Да**

Б) Нет

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

1. Суть основного приема методов Монте-Карло
2. Способы получения случайных чисел
3. Метод Монте-Карло
4. Генераторы случайных чисел
5. Таблицы случайных чисел
6. Псевдослучайные числа
7. Стандартная случайная величина
8. Метод обратных функций
9. Моделирование дискретных случайных величин
10. Моделирование непрерывных случайных величин
11. Моделирование случайных событий
12. Метод исключения
13. Метод суперпозиции
14. Метод замены переменных
15. Правило преобразования плотности распределения при преобразовании координат
16. Моделирование вектора с независимыми координатами

Моделирование системы n зависимых случайных величин

ПК-2

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Основоположителем теории метода конечных элементов является
 - a) Х.Мартин
 - b) М.Тернер
 - c) **Р.Курант**
 - d) Анри Навье
2. Верно ли утверждение: «Метод конечных элементов представляет собой эффективный численный метод решения инженерных и физических задач. Предполагается, что цельная конструкция рассматривается как совокупность отдельных конечных элементов».
 - a) **Да**

- b) Нет
3. Верно ли утверждение: «В МКЭ любые непрерывные величины, такие как перемещение, температура, давление, и пр. могут быть аппроксимированы дискретной моделью.»
- a) **Да**
b) Нет
4. Верно ли утверждение: «В МКЭ кусочно-непрерывные функции определяются с помощью значений непрерывной величины в бесконечном фиксируемом числе точек рассматриваемой области. Эти точки называются узлами.»
- a) Да
b) **Нет**
5. Верно ли утверждение: «В МКЭ значение непрерывной величины в каждой узловой точке считается переменной, которая должна быть определена.»
- a) **Да**
b) Нет
6. Верно ли утверждение: «Увеличение числа элементов конечно-элементной сетки увеличивает точность производимого расчета, но при этом сокращается время его вычисления»
- a) Да
b) **Нет**
7. Для чего необходимо задавать граничные условия?
- a) **Для нахождения единственного решения**
b) Для определения свойств материала.
c) Для определения порядка расчетной схемы
d) Для аппроксимации функции полиномами
8. Первым шагом при решении инженерных задач численным методом является
- a) Задание граничных условий
b) Обработка и анализ результатов
c) Описание расчетной схемы
d) **Построение геометрической модели объекта исследования**
9. Искусственно созданный материальный или абстрактный (теоретический) образ или отображение реального объекта, учитывающее его наиболее важные и характерные свойства это
- a) Объект
b) **Модель**
c) Программа
d) Образ
10. Как расшифровывается аббревиатура CAD
- a) **Computer-Aided Design**
b) Canadian Dollar
c) Cadastral map
11. Для чего предназначены CAD системы
- a) Для улучшения работы в платформе
b) Для обобщения правил работы

- c) **Для автоматизации процесса проектирования**
- d) Для анализа работы конструкции

12. Для чего предназначены САЕ системы

- a) Для улучшения работы в платформе
- b) **Для моделирования разнообразных физических процессов**
- c) Для автоматизации процесса проектирования
- d) Для обобщения правил работы

13. Верно ли утверждение: «Необходимость автоматизации проектирования обусловлена требованием сокращения времени разработки новых конструкций за счет повышения производительности конструкторских работ»

- a) **Да**
- b) Нет

14. Верно ли утверждение: «Цель метода моделирования, как метода познания окружающей действительности, заключается в установлении основных закономерностей и особенностей функционирования реально существующего предмета, явления или процесса»

- a) **Да**
- b) Нет

15. Верно ли утверждение: «Основная задача моделирования состоит в построении некоторого искусственно созданного физического или абстрактного образа реального объекта и исследовании его свойств»

- a) **Да**
- b) Нет

16. Моделирование, как метод познания, используется недавно и подразумевает установление поведения объекта

- a) Да
- b) **Нет**

17. Часть или фрагмент реальной действительности, содержащий интересующий нас объект, поведение которого должно быть исследовано с помощью какого-либо метода это

- a) Модель
- b) Объект
- c) **Предметная область**
- d) Способ

18. Любой предмет окружающей действительности, реальный процесс, явление или эффект, существующий вне нашего сознания и являющийся предметом теоретического исследования или практической деятельности это

- a) Модель
- b) **Объект**
- c) Предметная область
- d) Метод

19. Верно ли утверждение: «Моделирование какого-либо реально существующего объекта не может выполняться отдельно, без учета его связей с другими объектами данной предметной области»

- a) **Да**

b) Нет

20. Верно ли утверждение: «Особенность теоретических моделей заключается в том, что они характеризуются достаточно высоким уровнем обобщения, собственной логикой развития и высокой степенью общности для разнообразных реальных объектов»

a) Да

b) Нет

21. Моделирование, как метод познания, используется недавно и подразумевает исследование основных закономерностей и особенностей поведения каких-либо процессов, явлений ил других реальных объектов с помощью их моделей

a) Да

b) Нет

22. Исследование основных закономерностей и особенностей функционирования реальных объектов с помощью моделей в целях возможности предсказания их поведения в определенных условиях это

a) Предметная область

b) Объект

c) Моделирование

d) Модель

23. Верно ли утверждение: «Если какое-либо отображение оригинала геометрически полностью ему подобно, но не удовлетворяет каким-то важнейшим свойствам, то такое отображение называется моделью»

a) Да

b) Нет

24. Верно ли утверждение: «Математическая модель не может описывать всех свойств реального объекта, а устанавливает связи лишь между его основными для данного исследования факторами»

a) Да

b) Нет

25. Образ ил отображение реального объекта, построенный с помощью математических соотношений, которые устанавливают связи между определяющими свойствами объекта это

a) Математическая модель

b) Объект

c) Предмет

d) Цель

26. Какие именно свойства являются определяющими и должны учитываться при построении математичкой модели, какие являются второстепенными и могут на первых этапах исследования не учитываться определяется _____ проводимого исследования

a) Методами

b) Целями

c) Свойства

d) Факторами

27. Дискретизация области – это...

a) представление непрерывной области в виде множества конечных элементов.

- b) аппроксимация функции полиномами
- c) добавление дополнительных узлов на границах элемента
- d) добавление дополнительных узлов на границах элемента

28. Выберите верные утверждения

- a) Допускается наличие точек в области, не принадлежащих ни одному элементу
- b) **Каждая точка области должна быть внутренней точкой одного элемента или быть на границе элементов**
- c) **Узлы элементов – точки пересечения границ элементов**
- d) Существует только одна аппроксимирующая функция.

29. Метод исследования реальной действительности с помощью математических моделей это

- a) Математическая теория
- b) **Математическое моделирование**
- c) Математическая гипотеза
- d) Эксперимент

30. Суть математического моделирования заключается в построении математических моделей, изучении их свойств и на этой основе установления основных закономерностей и особенностей функционирования _____ объекта.

- a) Виртуального
- b) **Реального**

31. Применение принципа многовариантности в моделировании, означает, что для любого объекта реальной действительности необходимо создавать _____ моделей.

- a) Бесконечное множество
- b) Одну единственную
- c) **Несколько**

32. Что может вызывать движение жидкости в исследуемой области?

- a) **Перепад давления**
- b) Изменение плотности среды
- c) **Движение стенки канала**

33. Минимальная совокупность факторов, качественно верно определяющих поведение исследуемого реального объекта это

- a) Факториальная модель
- b) **Базовая модель**
- c) Степенная модель
- d) Модель без ограничений

34. Математические модели относятся к

- a) Предметные или физические модели
- b) **Теоретические, знаковые или символные**

35. Любая математическая модель должна удовлетворять условиям _____.

- a) **Корректности**
- b) Реальности
- c) Многофакторности

36. Выберите верные утверждения

- a) **Результаты вычислений с помощью математической модели должны удовлетворять существующим экспериментальным данным**
- b) **Результаты вычислений должны обладать предсказуемостью**
- c) Математическая модель может быть признана корректной, если содержит явно или неявно противоречивые утверждения, гипотезы или математические зависимости, связывающие какие-либо характеристики или параметры реального объекта.

37. Верно ли, что математическая модель не может содержать исключаящие друг друга предположения или построения

- a) **Да**
- b) Нет

38. Вид математического моделирования, использующий средства вычислительной техники и современные информационные технологии

- a) **Вычислительный или компьютерный эксперимент**
- b) Инженерно-конструкторский эксперимент
- c) Информационный эксперимент
- d) Технический эксперимент

39. Свойство дискретной модели, при котором приближенное решение стремится к некоторому конечному значению, являющемуся решением соответствующей задачи это

- a) Устойчивость
- b) **Сходимость**
- c) Адекватность
- d) Корректность

40. Свойство дискретной модели, алгоритма или вычислительного процесса, при наличии которого возникающие возмущения гаснут со временем это

- a) **Устойчивость**
- b) Сходимость
- c) Адекватность
- d) Корректность

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

3) 1. Дайте определение математического моделирования

Ответ: описание в математических терминах физической модели

4) 2. Решение сформулированной математической задачи на ЭВМ связано с

Ответ: разработкой вычислительного алгоритма и составлением программы

5) 3. На что влияет погрешность, допущенная в промежуточных вычислениях, в точных методах?

Ответ: на конечный результат

6) 4. Что означает геометрически задача интерполяции:

Ответ: Построение кривой, проходящей через заданное множество точек

7) 5. Дайте определение погрешности

Ответ: отклонения истинного значения от приближенного
ПК-3

1. Что необходимо сделать для того, чтобы проверить выводы, полученные в результате исследования гипотетической модели

- a) **Необходимо сопоставить результаты исследования модели на ЭВМ с результатами натурного эксперимента**

- b) Необходимо провести повторное исследование модели и сопоставить результаты двух исследований
 - c) Необходимо провести исследование модели несколько раз и сопоставить результаты данных исследований
2. При исследовании гипотетической модели какого характера получаются выводы
- a) Абстрактного
 - b) Условного**
 - c) Гипотетического
 - d) Динамического
3. Какими знаниями необходимо обладать для построения математической модели в прикладных задачах?
- a) Только специальными знаниями об объекте
 - b) Только математическими знаниями
 - c) Математическими знаниями и специальными знаниями об объекте**
4. Укажите метод, неприменяемый для компьютерного моделирования
- a) Численное решение
 - b) Точное решение в виде формул
 - c) Экспериментальный анализ**
5. Численный метод предполагает решение в бесконечном цикле итераций. Когда следует прервать процесс вычисления
- a) В момент, когда решение будет меняться от итерации к итерации менее чем на 1%
 - b) Когда будет достигнута заданная степень точности**
 - c) В случае если число начнет расти
6. Какая задача не поддается точному решению на ЭВМ в виде формул
- a) Интегральное уравнение первого порядка
 - b) Дифференциально-интегральная система уравнений
 - c) Система нелинейных уравнений
 - d) Все указанные поддаются**
7. Какой из методов имеет приближенный характер?
- a) Точное решение в виде формул
 - b) Численное решение
 - c) Оба указанных метода**
 - d) Нет правильного ответа
8. Какой из экспериментов выгодно применять для исследования большого числа вариантов проектируемого объекта или процесса для различных режимов его эксплуатации?
- a) Прогнозный
 - b) Вычислительный**
 - c) Натурный
 - d) Нет правильного ответа
9. Какое преимущество имеет вычислительный эксперимент по сравнению с натурным экспериментом?
- a) Короткие сроки и минимальные материальные затраты**
 - b) Только короткие сроки получения результатов
 - c) Только минимальные материальные затраты

d) Нет правильного ответа

10. Какими методами следует решать системы, состоящие из линейных и нелинейных уравнений?

a) Точными

b) Приближенными

c) Оба предложенных метода годятся

Нет правильного ответа

ПК-5

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

1. Что такое устойчивость в механике?

a) Способность системы оставаться в равновесии

b) Способность системы выдерживать динамическую нагрузку

c) Сопротивление системы воздействиям внешней среды

d) Способность системы противостоять деформациям

2. Какой принцип используется при исследовании устойчивости?

a) Вариационный принцип

b) Принцип наименьшего действия

c) Принцип инерции

d) Принцип относительности

3. Какие методы используются для решения задачи об устойчивости?

a) Методы Ритца и Тимошенко

b) Методы Эйлера и Лагранжа

c) Методы Бубнова-Галеркина и Шенли

d) Все перечисленные методы

4. Какой критерий используется для определения устойчивости деформируемых тел?

a) Энергетический критерий

b) Критерий Лагранжа-Дирихле

c) Вариационный критерий

d) Критерий динамической устойчивости

5. Какая концепция используется при изучении упругопластического продольного изгиба?

a) Классическая концепция

b) Современная концепция Шенли

c) Концепция динамического подхода

d) Концепция упругости Вигнера

6. Какие уравнения используются для описания равновесия трехмерных тел?

a) Уравнения Максвелла

b) Уравнения Навье-Стокса

c) Уравнения Эйлера

d) Уравнения Навье-Ламе

7. Какие уравнения состояния используются для сложных сред?

a) Упругие уравнения состояния

b) Вязкоупругие уравнения состояния

c) Пластические уравнения состояния

d) Все перечисленные уравнения состояния

8. Какие принципы учитываются в постановке задачи об устойчивости трехмерных деформируемых тел?

- a) Принцип сохранения массы и импульса
- b) Принцип сохранения энергии и момента
- c) Принцип виртуальной работы и уравнения равновесия**
- d) Все перечисленные принципы

9. Какие соотношения используются в линеаризированных моделях?

- a) Соотношения Гука**
- b) Соотношения Коши
- c) Соотношения Гиббса
- d) Соотношения Максвелла

10. Какие задачи рассматриваются при неупругих деформациях?

- a) Задачи о пластичности
- b) Задачи о вязкости
- c) Задачи о вязкоупругости
- d) Все перечисленные задачи**

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 1. Понятие устойчивости. Критической нагрузки.
- 2. Подходы к исследованию устойчивости.
- 3. Что характерно для равновесного состояния системы?
- 4. Что следует из теоремы Лагранжа-Дирихле?
- 5. Какое уравнение является исходным в методе конечных разностей?

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

1. Колебания материальной точки. Собственные колебания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания материальной точки. Резонанс. (Иллюстрации, описание, формулировки определений, соотношения).
2. Способы задания закона движения точки. Угловая скорость и угловое ускорение. Теорема Эйлера о поле скоростей твердого тела. Поле ускорений. (Иллюстрации, описание, формулировки определений, соотношения).
3. Кинематические и динамические уравнения Эйлера. Гироскопический момент. (Иллюстрации, описание, формулировки определений, соотношения).

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые с вариантами ответов, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

2) открытые задания (тестовые с кратким текстовым ответом, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ (полностью или частично неверный).

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).

Приложение 1
Пример оформления титульного листа на учебную практику

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

Факультет прикладной математики, информатики и механики
Кафедра Механики и компьютерного моделирования
Направление 01.03.03 Механика и математическое моделирование

Отчет
по производственной практике
(научно-исследовательская работа)

Срок прохождения практики

Обучающийся

курс, группа Фамилия И.О.

Руководитель

уч. степень, звание, должность Фамилия И.О.

Воронеж 2022

Приложение 2

Требования к оформлению отчета по практике

Текст Отчета располагается на одной стороне листа белой бумаги формата А4 по ГОСТ 2.301-68 (размер 210 x 297 мм). Допускается представлять иллюстрации и таблицы на листах формата не более 420 x 594 мм. Должны соблюдаться следующие размеры полей:

- левое - 30 мм;
- правое - 15 мм;
- верхнее - 15 мм;
- нижнее - 20 мм.

Текст работы должен быть набран в текстовом редакторе Microsoft Word шрифтом Times New Roman (14 пунктов) через интервал 1.5. Абзацный отступ – 1.25 пт, до и после абзаца дополнительный отступ не делается (необходимо выставить 0 пт до и после).

Маркировка списков выполняется знаком тире или арабские цифры с дугой, отступ маркера выполняется по красной строке. Нумерация страниц выполняется сверху по центру. На титульном листе номер не ставится, но включается в общую нумерацию работы.

Объем отчета должен составлять 10 - 20 листов. Весь текст делится на разделы и подразделы. Все разделы и подразделы должны начинаться с заголовка. В заголовке не допускается перенос слов. Точка в конце заголовка не ставится. Заголовки разделов и подразделов печатаются с выравниванием по центру, выделяются жирным написанием шрифта. Каждый раздел начинается с нового листа (страницы). Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно одной строке в интервале 1.5.

При оформлении иллюстраций, таблиц, расчетов, формул, кода программ следует придерживаться методических указаний для оформления ВКР.

Для представления отчета в виде электронного документа, требования к оформлению аналогичные.