

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ

Декан механико-математического  
факультета

А.М. Захаров

" 17 "

20 21 г.



**Рабочая программа дисциплины**

**ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ.  
ЧАСТЬ 2**

Направление подготовки бакалавриата

01.03.03 Механика и математическое моделирование

Профиль подготовки бакалавриата  
Механика деформируемых тел и сред

Квалификация (степень) выпускника  
Бакалавр

Форма обучения  
очная

Саратов,  
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Панкратов И.А.	Ильинцов	17.11.2021
Председатель НМК	Тышкевич С.В.	Тышкевич	17.11.2021
Заведующий кафедрой	Блинков Ю.А.	Блинков	17.11.2021
Специалист Учебного управления			

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Физико-механический практикум и вычислительный эксперимент\_ Часть 2» является приобретение навыков проведения натурных экспериментов и опытов на моделях, а также освоение методик проведения вычислительного эксперимента.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Физико-механический практикум и вычислительный эксперимент\_ Часть 2» включена в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательным дисциплинам ООП бакалавриата. На ее изучение отводится 72 часа (-ов) (из них: 39 - аудиторной работы, 1 - КСР, 32 - СРС). Согласно учебному плану направления и профиля подготовки данный курс: 1 семестр - зачет, контрольную работу.

## **3. Результаты обучения по дисциплине**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	1.1_Б.УК-1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи. 2.1_Б.УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. 3.1_Б.УК-1. Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки. 4.1_Б.УК-1. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. 5.1_Б.УК-1. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Знать методы декомпозиции задач для выделения их базовых составляющих. Уметь искать и критически анализировать информацию необходимую для решения поставленной задачи; оценивать достоинства и недостатки рассматриваемых вариантов решения задачи. Владеть приемами аргументированного выбора собственных суждений и оценок; приемами определения и оценки практических последствий возможных решений задачи.
УК-2 Способен определять круг задач в рамках	1.1_Б.УК-2. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных	Знать формулировку в рамках поставленной цели проекта совокупность

	<p>поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.</p> <p>2.1_Б.УК-2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>3.1_Б.УК-2. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.</p> <p>4.1_Б.УК-2. Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта.</p>	<p>взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение.</p> <p>Уметь проектировать решение конкретной задачи , выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, и решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.</p> <p>Владеть представлением результатов решения конкретной задачи проекта.</p>
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	<p>1.1_Б.УК-6. Применяет знание о своих ресурсах и их пределах (личностных, ситуативных, временных и т.д.) для успешного выполнения порученной работы.</p> <p>2.1_Б.УК-6. Понимает важность планирования перспективных целей деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>3.1_Б.УК-6. Реализует намеченные цели деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда.</p> <p>4.1_Б.УК-6. Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решении поставленных задач, а также относительно полученного результата.</p> <p>5.1_Б.УК-6. Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.</p>	<p>Знать историю, этапы развития и основные достижения СГУ и механико-математический факультета; основные документы, регламентирующие образовательную деятельность СГУ, и их содержание; возможности применения здоровьесберегающих технологий.</p> <p>Уметь оценивать влияние развития СГУ и механико-математический факультета на экономику региона; планировать и осуществлять учебно-познавательную, научно-исследовательскую и социально-общественную деятельность; применять здоровьесберегающие технологии для сохранения и улучшения собственного здоровья; реализовывать себя всесторонне</p> <p>реализовывать себя с использованием ресурсной базы СГУ.</p> <p>Владеть навыками оценивания результатов собственной деятельности, самообразования и</p>

		саморазвития, стремиться к профессиональному становлению личности.
ОПК-1 Способен использовать фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, в профессиональной деятельности.	<p>1.1_Б.ОПК-1. Демонстрирует знание основных понятий, гипотез, теорем, методов фундаментальной и прикладной математики, механики, биомеханики и других естественных наук.</p> <p>2.1_Б.ОПК-1. Осуществляет первичный сбор и анализ данных в области фундаментальной и прикладной математики, механики, биомеханики и других естественных наук.</p> <p>3.1_Б.ОПК-1. Корректно интерпретирует различные данные в области фундаментальной и прикладной математики, механики, биомеханики и других естественных наук.</p> <p>4.1_Б.ОПК-1. Обладает навыками анализа математических задач и/или естественнонаучных фактов/явление.</p> <p>5.1_Б.ОПК-1. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, при решении задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>6.1_Б.ОПК-1. Имеет опыт теоретического исследования объектов профессиональной деятельности с помощью методов фундаментальной и прикладной математики, механики, биомеханики и других естественных наук.</p>	Знать основные понятия, гипотезы, теоремы, методы фундаментальной и прикладной математики, механики, биомеханики и других естественных наук Уметь осуществлять первичный сбор и анализ данных, корректно интерпретировать различные данные в области фундаментальной и прикладной математики, механики, биомеханики и других естественных наук, Владеть опытом теоретического исследования объектов профессиональной деятельности с помощью методов фундаментальной и прикладной математики, механики, биомеханики и других естественных наук.
ОПК-3 Способен использовать методы физического моделирования и современное экспериментальное оборудование в профессиональной деятельности.	<p>1.1_Б.ОПК-3. Демонстрирует знание основных методов физического моделирования и экспериментальных исследований, применяемых в механике, биомеханике и других естественных науках.</p> <p>2.1_Б.ОПК-3. Имеет представление о современном экспериментальном оборудовании, применяемом при проведении исследований в механике, биомеханике и других</p>	Знать основные методы физического моделирования и экспериментальных исследований, применяемых в механике, биомеханике и других естественных науках. Уметь осуществлять первичный сбор и анализ данных о методах физического

	<p>естественных науках.</p> <p><b>3.1_Б.ОПК-3.</b> Осуществляет первичный сбор и анализ данных о методах физического моделирования, методах экспериментальных исследований, современном экспериментальном оборудовании, используемых при построении и исследовании моделей в области избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p><b>4.1_Б.ОПК-3.</b> Может правильно подобрать методы физического моделирования и экспериментальные методы для построения и исследования моделей в области избранных видов профессиональной деятельности, а также оценить их достоинства и недостатки.</p> <p><b>5.1_Б.ОПК-3.</b> Имеет практический опыт применения методов физического моделирования, экспериментальных методов с помощью современного экспериментального оборудования, к построению и исследованию моделей в области избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p><b>6.1_Б.ОПК-3.</b> Может проанализировать результаты применения методов физического моделирования, методов экспериментальных исследований к построению и исследованию моделей в области избранных видов профессиональной деятельности, дать рекомендации по использованию результатов исследований.</p>	<p>моделирования, методах экспериментальных исследований, современном экспериментальном оборудовании, используемых при построении и исследовании моделей в области избранных видов профессиональной деятельности, правильно подобрать методы физического моделирования и экспериментальные методы для построения и исследования моделей в области избранных видов профессиональной деятельности, а также оценить их достоинства и недостатки.</p> <p>Владеть современным экспериментальным оборудованием, применяемом при проведении исследований в механике, биомеханике и других естественных науках.</p>
ПК-3 Способен представлять результаты теоретических или экспериментальных исследований поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях в форме	<p><b>1.1_Б.ПК-3.</b> Знает основные принципы и правила составления отчетов о научно-исследовательской работе.</p> <p><b>2.1_Б.ПК-3.</b> Составляет отчеты по требуемому образцу при проведении теоретических или экспериментальных исследований в области избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p><b>3.1_Б.ПК-3.</b> Составляет отчеты в соответствии с требованиями при</p>	<p>Знать основные принципы и правила составления отчетов о научно-исследовательской работе.</p> <p>Уметь составлять отчеты по требуемому образцу при проведении теоретических или экспериментальных исследований в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>

	отчета.	проведении теоретических или экспериментальных исследований поведения элементов конструкций при силовом и температурном воздействиях.	Владеть анализом проведенных экспериментальных исследований, наблюдений, измерений при решении задач в области избранных видов профессиональной деятельности.
ПК-4	Способен проводить экспериментальные исследования в области механики деформируемых тел (сред) и анализировать их результаты.	<p>1.1_Б.ПК-4. Знает основные методы экспериментальных исследований в области механики деформируемых тел и сред.</p> <p>2.1_Б.ПК-4. Обладает знаниями о современном экспериментальном оборудовании, принципах его работы и порядке применения.</p> <p>3.1_Б.ПК-4. Способен применить специализированное программное обеспечение при проведении экспериментальных исследований.</p> <p>4.1_Б.ПК-4. Знает основные методы обработки экспериментальных данных и может их применить.</p> <p>5.1_Б.ПК-2. Способен самостоятельно обнаружить закономерности в результатах проведенных экспериментальных исследований, сопоставить их с результатами других исследователей и теоретическими предсказаниями.</p>	<p>Знать основных принципы планирования деятельности, составления плана исследований и рекомендаций по выполнению исследований при решении задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь планировать деятельность и составлять план исследований при решении задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть анализом проведенных экспериментальных исследований, наблюдений, измерений при решении задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p>
ПК-5	Способен подготовить планы исследований в области механики деформируемых тел (сред) и рекомендации по практическому применению научных результатов.	<p>1.1_Б.ПК-5. Обладает навыками поиска, анализа и обобщения научно-технической информации в области механики деформируемых тел и сред.</p> <p>2.1_Б.ПК-5. Может разработать план научно-исследовательской деятельности в соответствии с поставленной задачей на основе передового отечественного и международного опыта.</p> <p>3.1_Б.ПК-5. Способен определить возможность применения известных результатов научных исследований для заданной практической цели и сформулировать рекомендации по внедрению.</p>	<p>Знать основных принципы планирования деятельности, составления плана исследований и рекомендаций по выполнению исследований при решении задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь планировать деятельность и составлять план исследований при решении задач в области избранных видов профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть анализом проведенных</p>

			экспериментальных исследований, наблюдений, измерений при решении задач в области избранных видов профессиональной деятельности.
--	--	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные (-ых) единиц (-ы) 72 часа (-ов).

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лаб	лаб под	КСР	СР	
1	Тарирование микроманометров	8	1	4	2		4	
2	Определение скорости потока методом перепада давлений	8	2	4	2		4	
3	Определение поля скоростей в рабочей части трубы	8	3	4	2		4	
4	Определение влияния угла скоса потока на показания трубы	8	4	4	2		4	
5	Определение профильного сопротивления крыла по методу импульсов	8	5	4	2		4	
6	Определение коэффициента подъемной силы крыла по скосу потока за крылом	8	6	4	2		4	
7	Исследование пограничного слоя на плоской пластине	8	7	4	2		4	
8	Определение турбулентности потока аэродинамической трубы по распределению давления на поверхности шара	8	8	11	4	1	4	

<b>итого за 8 семестр</b>	<b>39</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>зачет, контрольная работа</b>
<b>итого всего</b>	<b>39</b>	<b>18</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	

## **Содержание дисциплины**

### *1. Тарирование микроманометров*

Определение коэффициента различных микроманометров путем сравнения их с эталонным микроманометром, тарировочный коэффициент которого известен.

Тарирование трубок Пито-Прандтля

Сравнение тарируемого насадка с эталонным и определение тарировочного коэффициента насадка.

### *2. Определение скорости потока методом перепада давлений*

Определение скорости потока в аэродинамической трубе методом перепада давлений с использованием трубы Пито-Прандтля и жидкостного микроманометра.

### *3. Определение поля скоростей в рабочей части трубы*

Выяснить, насколько поток воздуха является равномерным по величине скорости в каждом сечении рабочей части.

### *4. Определение влияния угла скоса потока на показания трубы*

Определить влияние угла скоса потока на коэффициент комбинированной трубы.

### *5. Определение профильного сопротивления крыла по методу импульсов*

Определить профильное сопротивление крыла по методу импульсов.

Исследование распределения давления по поверхности модели крыла подсчетом коэффициентов лобового сопротивления, давления и подъемной силы

Измерение распределения давления на поверхности модели крыла в потоке при различных углах атаки. Получение кривых распределения давления по нормали к поверхности крыла для различных поперечных сечений профиля модели крыла. Расчет коэффициентов лобового сопротивления и подъемной силы. Построение графика распределения давления на поверхности модели крыла.

### *6. Определение коэффициента подъемной силы крыла по скосу потока за крылом*

Определение скоса потока за крылом. Определение распределения циркуляции вдоль размаха крыла. Нахождение величины коэффициента подъемной силы.

### *7. Исследование пограничного слоя на плоской пластине*

Определение скорости в пограничном слое. Определение толщины пограничного слоя. Подсчет численным интегрированием толщины вытеснения.

#### *8. Определение турбулентности потока аэродинамической трубы по распределению давления на поверхности шара*

Определение критического числа Рейнольдса. Определение степени турбулентности потока в рабочей части аэродинамической трубы.

Свободные турбулентные струи с равномерным начальным профилем скорости

Расчет аэродинамических характеристик струи с равномерным начальным профилем скорости по методике Г.Н. Абрамовича. Построение графика осевой скорости в начальном и основном участках.

#### *9. Флаттер ленты*

Установление критических скоростей флаттера и частоты флаттера при помощи строботахометра для различных натяжений ленты. Составление графика зависимости критической скорости флаттера от натяжения ленты.

### **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

Для реализации компетентностного подхода в учебном процессе применяются следующие образовательные технологии:

1) при проведении лекционных занятий: информационные лекции, проблемные лекции, лекции беседы, лекции дискуссии, лекции с заранее запланированными ошибками;

2) при проведении практических занятий: традиционные занятия, занятия исследования, проблемные ситуации, ситуации с ошибкой;

3) при организации самостоятельной работы студентов: поиск и обработка информации, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационных технологий; исследование проблемной ситуации; постановка и решение задач из предметной области; отработка навыков применения стандартных методов к решению задач предметной области.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу студентов и руководство этой работой со стороны преподавателей. Применяются следующие формы контроля: устный опрос, проверка решения практических задач, контрольная работа.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального

обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации. Подготовка, при необходимости, учебных и контрольно-измерительных материалов в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями (для студентов с нарушениями зрения учебные материалы подготавливаются с применением укрупненного шрифта, используются аудиозаписи занятий; для студентов с нарушением слуха предоставляются электронные лекции, печатные раздаточные материалы с заданиями для самостоятельной работы).

При необходимости, для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5–2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **Самостоятельная внеаудиторная работа.**

Проводится в форме изучения и анализа лекционного материала, изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, подбора дополнительных источников для извлечения научно-технической информации, связанной с проблемами, изучаемыми в рамках данной дисциплины и решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях, подготовки к промежуточной аттестации.

### **Самостоятельная аудиторная работа.**

Проводится в форме самостоятельного решения задач на практических занятиях с дальнейшим их разбором и обсуждением; проведения контрольной работы; поиска решений проблемных ситуаций, предложенных на лекциях и практических занятиях; поиска и устранения ошибок, заложенных в представлении материала преподавателем и допущенных другими студентами.

## **Текущий контроль.**

Проводится в форме устных опросов на лекционных и практических занятиях, разбора и обсуждения решаемых задач на практических занятиях, контрольной работы по теме «Построение и исследование математической модели, описывающей колебания биомеханической системы». Примерные варианты контрольной работы содержатся в фонде оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **Промежуточная аттестация.**

Практические занятия проводятся по различным предметным областям. Необходимо сделать полную реализацию системы и продемонстрировать ее работоспособность на тестовых данных. Примерный набор заданий:

Проектирование схемы базы данных.

Программирование системы запросов.

Тестовый пример для выбранной предметной области.

Научно-исследовательская работа студентов заключается в самостоятельной конкретизации студентом формулировки задачи, поставленной преподавателем, с целью развития самостоятельного инновационного мышления, развития умений формулировать и формализовать сложные предметные области с учетом особенностей развития современного общества.

## **7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС**

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
8	10	20	0	30	0	10	30	100

## **Программа оценивания учебной деятельности студента**

### **8 семестр.**

#### **Лекции**

Посещаемость, опрос, активность и др. – от 0 до 10 баллов.

#### **Лабораторные занятия**

Контроль выполнения лабораторных работ – от 0 до 20 баллов.

#### **Практические занятия**

Не предусмотрены.

### **Самостоятельная работа**

Работа с электронными УМК – от 0 до 30 баллов.

### **Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрены.

### **Другие виды учебной деятельности**

Виды учебной деятельности, не вошедшие в предыдущие колонки таблицы – выполнение контрольной работы - от 0 до 10 баллов.

Промежуточная аттестация, зачет – от 0 до 30 баллов. Представляет собой устное собеседование со студентом по программе курса. Здесь оценивается правильность, полнота и аргументированность ответа. Приветствуется умение подкреплять ответ на вопрос конкретными примерами.

13-30 баллов – ответ на «зачет»

0-12 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 8 семестр составляет 100 баллов

Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов  
по дисциплине «Физико-механический практикум и вычислительный эксперимент\_ Часть 2»  
в оценку.

от 40 и более	«зачет»
меньше 40 баллов	«неудовлетворительно»

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

*Литература:*

1. Малявко, Александр Антонович. Формальные языки и компиляторы [Текст] / А. А. Малявко. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2014. - 431 с. - ISBN 978-5-7782-2318-9 : Б. ц. Перейти к внешнему ресурсу <http://znanium.com/go.php?id=548152>
2. Опалева, Э. Языки программирования и методы трансляции [Электронный ресурс] / Э. Опалева, В. Самойленко. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. - 480 с. : ил. - ISBN 978-5-9775-1255-8 : Б. ц. Перейти к внешнему ресурсу <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-9775-1255-8>
3. Ишакова, Е. Н. Теория языков программирования и методов трансляции [Текст] : учеб. пособие / Е. Н. Ишакова. - Оренбург : ГОУ ОГУ, Б. 2007 г.. - 137 с. ; нет. - Б. ц. УДК 004.43(075.8) ББК 32.973.26-018.1я73 Перейти к внешнему ресурсу <http://tucont.ru/efd/193100>
4. Леоненков, А. Нечеткое моделирование в средах MATLAB и fuzzyTECH [Электронный ресурс] / А. Леоненков. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2010. - 736 с. : ил. - ISBN 978-5-94157-087-4 : Б. ц. Перейти к внешнему ресурсу <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-94157-087-4>
5. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Прикладная математика» / сост. Ю. П. Галагуз. - [Б. м.] : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. - ISBN 978-5-7264-1169-9 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. УДК 004.89 ББК 32.813 Перейти к внешнему ресурсу <http://www.iprbookshop.ru/39786>

6. М., Тим Программирование искусственного интеллекта в приложениях [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. Тим. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 312 с. - ISBN 5-94074-275-0 : Б. ц. Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. УДК 004.8 ББК 32.813 Перейти к внешнему ресурсу <http://www.iprbookshop.ru/7857>

*Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*

1. Локальные нормативные документы СГУ по образовательной деятельности  
<https://www.sgu.ru/structure/edudep/lokalnye-normativnye-dokumenty-po-obrazovatelnoy>
2. Образовательные программы СГУ  
<https://www.sgu.ru/education/courses>
3. Студенчество СГУ  
<https://www.sgu.ru/students>
4. ОС Unix/Linux (свободное ПО).
5. ghc, Kate, Python и др. (свободное ПО)

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий по дисциплине «Физико-механический практикум и вычислительный эксперимент\_ Часть 2», предусмотренной учебным планом ООП, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- мультимедийная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами, маркерными досками для демонстрации учебного материала;
- специализированные классы, предназначенные для проведения практических занятий;
- библиотечный фонд, укомплектованный печатными изданиями, перечисленными в разделе 8 в необходимом количестве;
- электронная библиотека;
- специально оборудованные помещения для самостоятельной работы обучающихся с компьютерным оборудованием и доступом к сети Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 01.03.03 «Механика и математическое моделирование» и профилю подготовки «Механика деформируемых тел и сред».

Автор (-ы)

к.т.н., доцент кафедры математического и  
компьютерного моделирования

Панкратов И.А.

Программа одобрена на заседании кафедры математического и компьютерного моделирования от 17.11.2021, протокол № 4.