

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волкова Валентина Николаевна
Должность: декан Физико-технического факультета
Дата подписания: 17.06.2026 16:38:14
Уникальный программный ключ:
c973b0192bb96e0e4a132bd03e033754508b4cc0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

УТВЕРЖДАЮ

Декан физико-технического факультета
канд. физ.-мат. наук, доц. Волкова В.И.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Специальные методы обработки физической информации»

Направление подготовки	03.04.02 Физика
Направленность (профиль)	Биофизика и медицинская инженерия
Год начала обучения	2026
Форма обучения	Очная
Реализуется в семестре	1

Введение

1. Назначение для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при оценивании уровня приобретенных компетенций у студентов магистратуры по дисциплине «Специальные методы обработки физической информации»

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Специальные методы обработки физической информации»

3. Разработчик: д-р физ.-мат. наук, доц. Закинян А.Р., зав. кафедрой теоретической и математической физики.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

канд. физ.-мат. наук, доц. Волкова В.И., доцент кафедры теоретической и математической физики.

Члены комиссии:

канд. физ.-мат. наук, доц. Смерек Ю.Л., доцент кафедры теоретической и математической физики.

канд. физ.-мат. наук, Туркин С.Д., доцент кафедры теоретической и математической физики.

Представитель организации-работодателя: заместитель главного врача по медицинской части ООО «Ставмедклиника» Андросова Т.А.

Экспертное заключение: рекомендовано к использованию в учебном процессе

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

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

Уровни сформированности компетенци(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
УК-4 способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия				
ИД-1 _{УК-4} Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)	Не способен формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) С некоторыми затруднениями	Не способен без вспомогательных средств формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) С некоторыми затруднениями	Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) С некоторыми затруднениями	Формирует и отстаивает собственные суждения и научные позиции, в том числе на иностранном(ых) языке(ах)
ИД-2 _{УК-4} Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы	Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы	Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы	Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы	Использует русский и иностранный языки как средство делового общения, четко и ясно излагает проблемы и решения, аргументирует выводы
ОПК-2; способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики				
ИД-1 _{ОПК-2} Проектирует методики прогноза развития биофизических процессов различных уровней организации	Не способен проектировать методики прогноза развития атмосферных процессов различных масштабов	Не способен самостоятельно проектировать методики прогноза развития атмосферных процессов различных масштабов	Проектирует методики прогноза развития атмосферных процессов различных масштабов с некоторыми затруднениями	Проектирует методики прогноза развития атмосферных процессов различных масштабов

ОПК-3 способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящейся за пределами профильной подготовки					
ИД-1 _{ОПК-3}	Моделирует существующие технологии и методики анализа и управляет качеством готового продукта	Не способен моделировать существующие технологии и методики прогноза и управляет качеством готового продукта	Не способен самостоятельно моделировать существующие технологии и методики прогноза и управляет качеством готового продукта	Моделирует существующие технологии и методики прогноза и управляет качеством готового продукта с некоторыми затруднениями	Моделирует существующие технологии и методики прогноза и управляет качеством готового продукта
ИД-2 _{ОПК-3}	Эффективно организывает и управляет работой первичного трудового коллектива	Не способен организовывать и управлять работой первичного трудового коллектива с некоторыми затруднениями	Испытывает трудности при организации и управлении работой первичного трудового коллектива	Организовывает и управляет работой первичного трудового коллектива с некоторыми затруднениями	Эффективно организывает и управляет работой первичного трудового коллектива
ПК-1 способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта					
ИД-1 _{ПК-1}	Использует знания в области биофизики и медицинской инженерии для решения профессиональных задач.	Демонстрирует неспособность решения профессиональных задач	Испытывает значительные трудности с проведением научных исследований поставленных проблем; осуществлением выбора необходимых методов исследования; формулировкой новых задач, возникающих в ходе научных исследований; работе с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежением за научной периодикой; Испытывает затруднения при	Способен проводить научные исследования поставленных проблем; осуществлять выбор необходимых методов исследования; формулировать новые задачи, возникающие в ходе научных исследований; работать с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой; Испытывает затруднения при осуществлении самостоятельного выбора	Способен проводить научные исследования поставленных проблем; осуществлять выбор необходимых методов исследования; формулировать новые задачи, возникающие в ходе научных исследований; работать с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежение за научной периодикой; Осуществлять самостоятельно выбор технических средств,

		осуществлении самостоятельного выбора технических средств, подготовки оборудования, работы на экспериментальных физических установках; анализировать получаемую физическую информацию с использованием современной вычислительной техники;	технических средств, подготовки оборудования, работы на экспериментальных физических установках; анализировать получаемую физическую информацию с использованием современной вычислительной техники;	подготовки оборудования, работы на экспериментальных физических установках; анализировать получаемую физическую информацию с использованием современной вычислительной техники;
ПК-2 способностью свободно владеть разделами физики, необходимыми для решения научно-инновационных задач, и применять результаты научных исследований в инновационной деятельности				
ИД-1ПК-2 Разрабатывает и совершенствует методики анализа биофизических параметров с целью повышения их конкурентоспособности	Не способен применять приобретенные знания, умения и навыки в своей проектной деятельности; Не умеет прогнозировать результат и ставить цели и задачи разрабатываемого проекта, организовывать работы по созданию и реализации проекта; Не способен осуществлять контроль выполнения работ исполнителями и разрабатывать новые методы проектно-технологической деятельности;	Испытывает значительные трудности с применением приобретенных знаний, умений и навыков в своей проектной деятельности; прогнозированием результатов и постановкой цели и задачи разрабатываемого проекта, организацией работы по созданию и реализации проекта; осуществлением контроля выполнения работ исполнителями; Разработкой новых методов проектно-технологической деятельности;	Испытывает затруднения с применением приобретенных знаний, умений и навыков в своей проектной деятельности; прогнозированием результатов и постановкой цели и задачи разрабатываемого проекта, организацией работы по созданию и реализации проекта; осуществлением контроля выполнения работ исполнителями; Разработкой новых методов проектно-технологической деятельности;	Способен применять приобретенные знания, умения и навыки в своей проектной деятельности; Умеет прогнозировать результат и ставить цели и задачи разрабатываемого проекта, организовывать работы по созданию и реализации проекта; Осуществлять контроль выполнения работ исполнителями; Разрабатывать новые методы проектно-технологической деятельности;

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1.	а)	Формула, выражающая алгоритм Эйлера численного решения дифференциального уравнения первого порядка, имеет вид: а) $y_i = y_{i-1} + \Delta x f(x_{i-1}, y(x_{i-1}))$, $i = 1, 2, \dots$ б) $y_{i-1} = y_{i+1} + \Delta y f(x_{i-1}, y(x_{i-1}))$, $i = 1, 2, \dots$ в) $y_i = y_{i-1} - \Delta x y(x_{i-1}, y(x_{i-1}))$, $i = 1, 2, \dots$ г) $y_{i+2} = y_{i-1} + \Delta f(x_{i-1}, y(x_{i-1}))$, $i = 1, 2, \dots$	ОПК-2;
2.	в)	Метод Рунге-Кутты 4-го порядка решения задачи Коши для ДУ в MATLAB реализован в виде функции: а) diff б) fzero в) ode45 г) integral	ОПК-3;
3.	а)	Конечно-разностная аппроксимация двумерного уравнения Пуассона с использованием трехточечной схемы имеет вид: а) $\frac{\varphi_{i+1j} + \varphi_{i-1j} - 2\varphi_{ij}}{h^2} + \frac{\varphi_{ij+1} + \varphi_{ij-1} - 2\varphi_{ij}}{h^2} = -\rho_{ij}$ б) $\frac{\varphi_{i+1j} + \varphi_{i-1j} - 2\varphi_{ij}}{h^2} - \frac{\varphi_{ij+1} + \varphi_{ij-1} - 2\varphi_{ij}}{h^2} = 0$ в) $\frac{\varphi_{i+1j} + \varphi_{i-1j} - 2\varphi_{ij}}{h^2} * \frac{\varphi_{ij+1} + \varphi_{ij-1} - 2\varphi_{ij}}{h^2} = -\rho_{ij}$ г) $\frac{\varphi_{i+1j} - \varphi_{i-1j} - 2\varphi_{ij}}{h^2} + \frac{\varphi_{ij+1} - \varphi_{ij-1} - 2\varphi_{ij}}{h^2} = -\rho_{ij}$	УК-4
4.	г)	Алгоритм последовательной верхней релаксации для решения двумерного уравнения Пуассона выражается формулой: а) $\varphi_{ij} \rightarrow \varphi_{ij} = (1 - \omega)\varphi_{ij} + \frac{\omega}{4}(\varphi_{i+1j} - \varphi_{i-1j} - \varphi_{ij+1} - \varphi_{ij-1} - h^2\rho_{ij})$ б) $\varphi_{ij} \rightarrow \varphi_{ij} = (1 - \omega)\varphi_{ij} - 5(\varphi_{i+1j} + \varphi_{i-1j} + \varphi_{ij+1} + \varphi_{ij-1} + h^2\rho_{ij})$ в) $\varphi_{ij} = \varphi_{ij} - (1 - \omega)\varphi_{ij} + \frac{\omega}{4}(\varphi_{i+1j} + \varphi_{i-1j} + \varphi_{ij+1} + \varphi_{ij-1} + h^2\rho_{ij})$ г) $\varphi_{ij} \rightarrow \varphi_{ij} = (1 - \omega)\varphi_{ij} + \frac{\omega}{4}(\varphi_{i+1j} + \varphi_{i-1j} + \varphi_{ij+1} + \varphi_{ij-1} + h^2\rho_{ij})$	ОПК-2;

5.	б)	Конечно-разностная аппроксимация второй производной по 5-точечной формуле имеет вид: а) $f_i'' = \frac{1}{12h^2} (f_{i-2} + 16f_{i-1} + 30f_i + 16f_{i+1} + f_{i+2})$ б) $f_i'' = \frac{1}{12h^2} (-f_{i-2} + 16f_{i-1} - 30f_i + 16f_{i+1} - f_{i+2})$ в) $f_i'' = \frac{\omega}{4} (-f_{i-2} + 16f_{i-1} - 30f_i + 16f_{i+1} - f_{i+2})$ г) $f_i'' = \frac{1}{12h^2} (-f_{i-2} - 16f_{i-1} - 30f_i - 16f_{i+1} - f_{i+2})$	ОПК-3;
6.		Перечислите цели и задачи проектной деятельности	УК-4
7.		Какие навыки должен приобрести студент за время работы над индивидуальными заданиями?	ОПК-2;
8.		Сформулируйте основные положения модели Изинга	ОПК-3;
9.		В чем заключаются и для чего применяются случайные блуждания?	УК-4
10.		Сформулируйте модель движения решеточного газа	УК-4
11.		Сформулируйте понятие микроканонического ансамбля.	ОПК-2;
12.		Сформулируйте понятие канонического ансамбля.	ОПК-3;
13.		Сформулируйте понятие фрактала	УК-4
14.		В чем состоит теория перколяции?	ОПК-2;
15.		Опишите процедуру вычисления определенных интегралов методом Монте-Карло	ОПК-3;
16.		Сформулируйте алгоритм линейного конгруэнтного генератора случайных чисел	УК-4
17.		В чем сущность преобразования Фурье?	ОПК-2;

18.		Сформулируйте периодические граничные условия	ОПК-3;
19.		Какие потенциалы межатомного взаимодействия применяются для моделирования систем в методе молекулярной динамики	ОПК-2;
20.		Для чего применяются граничные условия Лиса–Эдвардса?	ОПК-3;
21.		Какие основные типы температурной стратификации атмосферы и критерии для их определения?	ПК-1;
22.		Как изменяются с высотой (до и после уровня конденсации) основные характеристики влажного воздуха: массовая доля водяного пара и относительная влажность, парциальное давление и максимальное парциальное давление водяного пара?	ПК-2,
23.		Какой процесс называется влажноадиабатическим ?	УК-4
24.		От каких характеристик зависит влажноадиабатический градиент?	ПК-1;
25.		Какая величина называется случайной?	ПК-2,
26.		Какие члены уравнений дают при осреднении добавочные пульсационные члены?	УК-4
27.		Как следует выбирать масштабы метеорологических величин при упрощении системы уравнений?	ПК-1;
28.		Равновесием каких сил определяется стационарное движение при параллельных и прямолинейных изобарах? Каковы обязательные условия отсутствия ускорения?	ПК-2,
29.		В каком из барических образований (в циклоне или антициклоне) не могут наблюдаться большие градиенты давления и скорости ветра? Почему?	УК-4
30.		При каких углах между изобарами и изотермами геострофический ветер растет с высотой, а при каких убывает?	ПК-1;

31.		В каком направлении происходит поворот ветра с высотой при адвекции тепла и при адвекции холода?	ПК-2,
32.		Что такое уровень обращения? При каком взаимном расположении градиентов давления и температуры он может наблюдаться?	УК-4
33.		Основные типы волн в свободной атмосфере. Чем определяются параметры волн разного типа?	ПК-1;
34.		Какими факторами обусловлены гравитационные волны? Что такое частота Вайсяля-Брента?	ПК-2,
35.		С какими факторами связаны волны Россби?	УК-4
36.	а)	Уравнение притока водяного пара имеет вид: а) $\frac{dq}{dt} = \varepsilon_{qi}$ б) $\frac{dq}{dt} = -\varepsilon_{qi}$ в) $\frac{dq}{d\varepsilon_{qi}} = t$ г) $\frac{dq}{d\varepsilon_{qi}} = -t$	ПК-1;
37.	В)	Выражение для силы барического коэффициента имеет вид: а) $\vec{F}_p = -\frac{1}{h} \left(\vec{i} \frac{\partial p}{\partial x} + \vec{j} \frac{\partial p}{\partial y} + \vec{k} \frac{\partial p}{\partial z} \right)$ б) $\vec{F}_p = \frac{1}{\rho} \left(\vec{i} \frac{\partial p}{\partial x} + \vec{j} \frac{\partial p}{\partial y} + \vec{k} \frac{\partial p}{\partial z} \right)$ в) $\vec{F}_p = -\frac{1}{\rho} \left(\vec{i} \frac{\partial p}{\partial x} + \vec{j} \frac{\partial p}{\partial y} + \vec{k} \frac{\partial p}{\partial z} \right)$ г) $\vec{F}_p = -\frac{1}{h} \left(\vec{i} \frac{\partial p}{\partial x} + \vec{j} \frac{\partial p}{\partial y} + \vec{k} \frac{\partial p}{\partial z} \right)$	ПК-2,
38.	Г)	Геопотенциал определяется следующим выражением: а) $\Phi = \int q dz ; \Phi = LT$ б) $\Phi = - \int q dz ; \Phi = L^2 T^{-2}$ в) $\Phi = \int q dz ; \Phi = L^3 T^{-3}$ г) $\Phi = \int q dz ; \Phi = L^2 T^{-2}$	УК-4
39.	А)	Уравнение статики атмосферы имеет вид:	ПК-1;

		$\text{a) } \frac{\partial \ln p}{\partial z} = - \frac{q}{RT_{\text{B}}}$ $\text{б) } \frac{\partial \ln p}{\partial z} = \frac{q}{RT_{\text{B}}}$ $\text{в) } \frac{\partial p}{\partial z} = - \frac{q}{RT_{\text{B}}}$ $\text{г) } \frac{\partial p}{\partial z} = \frac{q}{RT_{\text{B}}}$	
40.	а)	Граничные условия по горизонтальным координатам имеют вид: $\text{а) } \overline{\dot{\Phi}} \Big _{r \rightarrow \infty} = 0$ $\text{б) } \overline{\dot{\Phi}} \Big _{r \rightarrow 1} = 0$ $\text{в) } \overline{\dot{\Phi}} \Big _{r \rightarrow 0} = 1$ $\text{г) } \overline{\dot{\Phi}} \Big _{r \rightarrow 0} = 0$	ПК-2,

Критерии оценивания компетенций*

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.