

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики



**Рабочая программа дисциплины**  
**Методы решения олимпиадных задач**

Направление подготовки бакалавриата  
**44.03.01 Педагогическое образование**

Профиль подготовки бакалавриата  
**Физика**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Саратов,  
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Нурлыгаянова Марина Николаевна		19.06.23
Председатель НМК	Скрипаль Анатолий Владимирович		20.06.23
Заведующий кафедрой	Бурова Татьяна Геннадиевна		19.06.23
Специалист Учебного управления	Юшинова Ирина Владимировна		

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «**Методы решения олимпиадных задач**» являются: сформировать у студентов компетентностно-ориентированные знания, умения и навыки по решению оригинальных задач повышенной трудности и применение их в обучении решению физических задач в средней школе как неотъемлемые компоненты системы общекультурных, общепрофессиональных, специальных компетенций бакалавра и компетенций бакалавра в области педагогической деятельности.

Формирование профессиональной компетентности бакалавра посредством подготовки студентов к обучению учащихся применению физических знаний при решении учебных и олимпиадных задач в сфере среднего школьного (основного, полного, вариативного) и дополнительного образования по физике.

### **Задачи дисциплины:**

ознакомление с основными методами решения олимпиадных задач по физике;

развитие навыков применения методов решения олимпиадных задач; формирование представлений о классификации типичных идей, которые используются в олимпиадных задачах по физике;

развитие навыков применения известных подходов к решению задач в нестандартных ситуациях.

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

Дисциплина «**Методы решения олимпиадных задач**» относится к дисциплинам по выбору вариативной части блока «Дисциплины».

Дисциплина «**Методы решения олимпиадных задач**» относится к разделу дисциплин по выбору профессионального цикла. Логическая и содержательная связь этой дисциплины с дисциплиной «Общая и экспериментальная физика» основана на использовании основных физических понятий, определений, формулировок физических законов и их использования применительно к конкретным физическим явлениям и процессам. Связь с еще одной фундаментальной дисциплиной – математикой основана на широком применении математических приемов и методов в процессе решения олимпиадных задач.

Для успешного освоения данной дисциплины необходимы углублённые знания школьного курса физики, умения использовать методы элементарной математики, способность понимать нетривиальные необычные взгляды на протекающие в природе процессы.

Освоение курса способствует более успешному изучению дисциплины «Общая и экспериментальная физика»; необходимо для прохождения педагогической практики в школе.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<p><b>УК-1</b> Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p><b>1.1_Б.УК-1.</b> Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. Осуществляет декомпозицию задачи.  <b>2.1_Б.УК-1.</b> Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.  <b>3.1_Б.УК-1.</b> Рассматривает различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.  <b>4.1_Б.УК-1.</b> Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.  <b>5.1_Б.УК-1.</b> Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понятие «физическая задача», классификации задач и возможности их использования в учебном процессе;</li> <li>• степень достоверности числа;</li> <li>• различные технологии решения задач, включая использование математических приемов и методов;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать задачи повышенной сложности по всем разделам физики для средней школы;</li> <li>• определять и вычислять ошибки эксперимента и вычислений;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• грамотным использованием физического и математического научных языков;</li> <li>• понятием точности измерения;</li> <li>• использованием международной системы единиц измерений физических величин (СИ) при физических расчетах;</li> <li>• математическим аппаратом для решения физических задач.</li> </ul>
<p><b>ОПК-8</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний</p>	<p><b>1.1_Б.ОПК-8.</b> Выстраивает учебную и профессиональную деятельность с учетом научной организации педагогического труда и с учетом представлений об инновациях в образовании как ведущем факторе модернизации современной российской школы  <b>2.1_Б.ОПК-8.</b> Обладает научными знаниями по физике, астрономии, математике.  <b>3.1_Б.ОПК-8.</b> Способен решать задачи по математике, физике и астрономии различного уровня сложности (в т.ч. олимпиадные).</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• школьную программу по физике, используемую на различных этапах Всероссийских олимпиад;</li> <li>• приборы, применяемые в школьном физическом эксперименте;</li> <li>• формы организации учебной работы учащихся при решении задач по физике.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить кружки в различных классах школы по решению задач повышенной сложности;</li> <li>• выделять талантливых учеников;</li> <li>• проводить уроки решения</li> </ul>

		задач, в разных классах. <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• грамотным использованием физического и математического научных языков;</li> <li>• математическим аппаратом для решения физических задач.</li> </ul>
<b>ПК-5</b> Способен осуществлять воспитательную работу, а также педагогическое сопровождение социализации и профессионального самоопределения учащихся, в том числе, в условиях инклюзивного обучения	<b>1.1_Б.ПК-5.</b> Использует возможности социокультурной среды региона в целях достижения результатов обучения по физике и астрономии в учебной и внеучебной деятельности	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• школьную программу по физике, используемую на различных этапах Всероссийских олимпиад;</li> <li>• формы организации учебной работы учащихся при решении задач по физике.</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить кружки в различных классах школы по решению задач повышенной сложности;</li> <li>• проводить уроки решения задач, в разных классах.</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• грамотным использованием физического и математического научных языков;</li> <li>• математическим аппаратом для решения физических задач.</li> </ul>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа), из них 18 часов аудиторных занятий и 86 часов самостоятельной работы.

Для контроля уровня сформированности компетенций, качества знаний, умений и навыков, стимулирования самостоятельной работы студентов применяется тестовая и бальная система оценки освоения дисциплины.

№ п/п	Раздел дисциплины	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)
			Лек	Пр	Ср	
<b>5 семестр</b>						
<b>Тема 1: Экспериментальные задачи</b>						
1.	Тема 1. 1.1. – 1.3.			2	5	Проверка выполнения домашней работы
2.	Тема 1. 1.4. – 1.5.				5	Проверка выполнения домашней работы

3.	Тема 1. 1.6. – 1.7.			2	5	Проверка выполнения домашней работы
4	Тема 1. 1.8. – 1.9.				5	Проверка выполнения домашней работы
5	Тема 1. 1.10.			2	5	проверка решений
6	Тема 1. 1.11.				5	проверка решений
7	Тема 1. 1.12.			2	5	проверка решений
8	Тема 1. 1.14.				5	проверка решений
9	Тема 1. 1.15.			2	5	проверка решений
<b>6 семестр</b>						
<b>Тема 2.</b>						
10	Тема 2. 2.1.				2	Проверка выполнения домашней работы
11	Тема 2. 2.2.			2	3	Проверка выполнения домашней работы
12	Тема 2. 2.2.				5	проверка решений
13	Тема 2. 2.3.			2	5	проверка решений
14	Тема 2. 2.4.				5	Проверка выполнения домашней работы
15	Тема 2. 2.4.			2	5	Проверка выполнения домашней работы
16	Тема 2. 2.5.				5	проверка решений
17	Тема 2. 2.6.			2	5	проверка решений
18	Тема 2. 2.6.				5	Зачёт
	<b>Итого</b>	<b>108</b>		<b>18</b>	<b>85</b>	

### Содержание дисциплины

Обучение дисциплине «Методы решения олимпиадных задач» осуществляется в форме практических занятий и внеаудиторной самостоятельной работы. Закрепление полученных знаний проходит в ходе педагогической практики.

Текущий контроль качества усвоения материала в ходе практических и самостоятельных работ осуществляется в устной и письменной формах: выполнение кратковременных тестов, решение домашних задач.

Содержание дисциплины «Методы решения олимпиадных задач»

Тема 1. Экспериментальные задачи.

- 1.1. Измерения физических величин.
- 1.2. Погрешности измерений.
- 1.3. Оценка границ погрешностей измерения.
- 1.4. Запись результатов измерений и вычислений.
- 1.5. Оценка границ систематических погрешностей прямых измерений.
- 1.6. Оценка границ погрешностей косвенных измерений.
- 1.7. Измерение плотности воздуха.
- 1.8. Оценка границ случайных погрешностей.
- 1.9. Измерение толщины листа бумаги.
- 1.10. Решение экспериментальных задач подготовительного цикла №№2 – 8.[1]
- 1.11. Решение экспериментальных задач подготовительного цикла №№9 – 15.[1]
- 1.12. Решение экспериментальных задач подготовительного цикла №№16 – 22[1]
- 1.13. Решение экспериментальных заданий областных олимпиад №№1 – 8. [1]
- 1.14. Решение экспериментальных заданий областных олимпиад №№9 – 15. [1]

Тема 2. Теоретические задачи.

- 2.1. Программа 9 – 11 классов по подготовке к олимпиадам по физике.
- 2.2. Механика. Решение задач областных и Всероссийского туров для 9 класса
- 2.3. Молекулярная физика и термодинамика. Решение задач областных и Всероссийского туров для 10 класса.
- 2.4. Электродинамика. Решение задач областных и Всероссийского туров для 10 класса.
- 2.5. Электродинамика. Решение задач областных и Всероссийского туров для 11 класса.
- 2.6. Колебания и волны. Решение задач областных и Всероссийского туров для 11 класса.

## **5. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по педагогическому направлению подготовки в рамках изучения дисциплины по профилю «Физика» реализация компетентного подхода должна предусматривать широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента

обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они составляют не менее 50% аудиторных занятий.

Основными педагогическими технологиями при изучении данной дисциплины являются индивидуализация и дифференциация обучения, развивающее обучение, проблемное обучение, деятельностный и компьютерно-ориентированный подходы.

Специфическими технологиями являются технологии организации учебной деятельности учащихся при проведении практических аудиторных занятий, на которых отрабатываются математические приемы и методы на примере физических задач из различных разделов курса физики.

В соответствии с учебно-методическим комплексом по учебной дисциплине могут использоваться следующие виды учебных занятий.

*Работа с электронным образовательным ресурсом* – повторное закрепление материала с использованием обучающих программных продуктов, слайд-лекций. Занятия проходят в свободные от основного расписания занятий часы, на личном компьютере обучающегося.

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- педагогическое проектирование;
- дидактические технологии как условие развития оптимизации учебного процесса;
- информационно аналитическое обеспечение учебного процесса и управление качеством образованием школьника;
- информационно-коммуникативные технологии в предметном обучении.

При необходимости обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями должно проходить с учётом П 8.20.11 – 2015 «Положения об организации образовательного процесса, психолого-педагогического сопровождения, социализации инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, обучающихся в СГУ», определяющего порядок организации образовательного процесса, социальной и психологической адаптации студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Данная образовательная программа не реализуется, если у поступающего имеются медицинские противопоказания, установленные приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 12 апреля 2011 г. № 302н «Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда».

Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями должно проходить с учётом «Методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными

возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса» (утв. Минобрнауки России 08.04.2014 N АК-44/05вн).

Обучающиеся инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья должны быть обеспечены печатными и электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Применение электронных образовательных ресурсов регламентируется «Положением об электронных образовательных ресурсах для системы дистанционного образования IPSILON UNI» П 1.58.01-2016 (с изменениями от 23.01.2018 и 20.11.2018) и «Положением об электронных образовательных ресурсах в системе создания и управления курсами MOODLE» П 1.58.02-2014 (с изменениями от 23.07.2014 и 20.11.2018).

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

### **Виды самостоятельной работы:**

- изучение основных стандартов, анализ справочно-информационных изданий,
- знакомство с каталогом библиотеки СГУ, составление отчета.
- реферативная работа по заданной теме.
- работа по аннотированию информационных источников по заданной теме.

На самостоятельную работу по теме теоретических задач рекомендуется задавать по 3 – 4 индивидуальных задачи из той же темы. Задачи выбираются из заданий областного тура Всероссийских Олимпиад.

Самостоятельную работу по теме экспериментальных задач целесообразно проводить в физическом кабинете школьного типа. Заданием самостоятельных занятий являются задания, обозначенные в тематике соответствующего практического аудиторного занятия, но не выполненные на соответствующем занятии.

Зачёт по курсу проводится путём проверки решений всех решаемых на занятиях и задаваемых на самостоятельную работу задач и проверкой самостоятельности решения каждого студента.

Для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для проверки выполнения самостоятельных заданий рекомендуются следующие оценочные средства.

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие типы контроля:

- тестирование;
- индивидуальное собеседование,
- письменные ответы на вопросы.

Тестовые задания должны охватывать содержание всего пройденного материала. Индивидуальное собеседование, письменная работа проводятся по разработанным вопросам по отдельному учебному элементу программы (дисциплине).

Для оценивания результатов обучения в виде **умений и владений** используются следующие типы контроля:

- практические контрольные задания, включающие одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

Типы практических контрольных заданий:

- задания на установление правильной последовательности, взаимосвязанности действий, выяснения влияния различных факторов на результаты выполнения задания;
- установление последовательности (описать алгоритм выполнения действия),
- нахождение ошибок в последовательности (определить правильный вариант последовательности действий);
- указать возможное влияние факторов на последствия реализации умения и т.д.
- задания на принятие решения в нестандартной ситуации (ситуации выбора, многоальтернативности решений, проблемной ситуации);
- задания на оценку последствий принятых решений;
- задания на оценку эффективности выполнения действия.

Балльно-рейтинговая оценка знаний магистрантов осуществляется на основе Положения о балльно-рейтинговой системе оценивания успеваемости, учета результатов текущей и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы бакалавриата, программы специалитета и программы магистратуры П 1.06.04.-2016, разработанного ФГБОУ ВПО «СГУ им. Н.Г. Чернышевского» и утверждённого на заседании Ученого совета СГУ от 30.06.2016 протокол №7.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

### Учебный рейтинг по дисциплине

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
семестр	лекции	лаб. занятия	практ. занятия	самост. работа	авт. тестирование	др. виды уч. деят.	проме- жуточн. аттест.	итого
7	-	-	40	30	0	0	30	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента 6 семестр

#### Практические занятия:

Выполнение 100% заданий – 40 баллов

Выполнение 90% заданий – 30 баллов

Выполнение 75% заданий – 20 баллов

Выполнение 50% заданий – 10 баллов

Менее 50% заданий - 0 баллов

#### Самостоятельная работа:

Правильное выполнение всех домашних заданий – 30 баллов

Выполнение от 50% до 75% заданий – 20 баллов

Выполнение от 50% до 75% заданий – 10 баллов

Выполнение от 25% до 50% заданий – 5 баллов

#### Промежуточная аттестация:

Промежуточная аттестация в 5-м семестре проводится в форме зачёта.

Если перед сдачей зачета студент набрал менее 30 баллов – он не допускается к сдаче зачета.

При проведении промежуточной аттестации

21-30 баллов – ответ на «отлично»

11-20 баллов – ответ на «хорошо»

6-10 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-5 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таблица 2.2 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Методы решения олимпиадных задач» в оценку:

71- 100 баллов	«отлично»
51 - 70 баллов	«хорошо»
36 - 50 баллов	«удовлетворительно»
0 - 35 баллов	«не удовлетворительно»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Методы решения олимпиадных задач»

а) литература

1. Сборник вопросов и задач по общей физике. Изд-во: «Лань», 2007, 208с.

([http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=186&pl1\\_id=352](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=186&pl1_id=352))



б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Лицензионное программное обеспечение: OS Microsoft Windows 7 (количество 5), OS Microsoft Windows Vista (количество 3), Пакет Microsoft Office 2010 (количество 8), Corel Draw x7 (количество 8)

Бесплатный доступ (не нужна лицензия) : Free Pascal 2.6.4 (количество 8), Stellarium (количество 8)

1. <http://teachmen.csu.ru/> – физика преподавателям и студентам
2. <http://www.vargin.mephi.ru/index.html> – физика студентам и школьникам
3. <http://www.physel.ru> – интерактивный учебник по физике (в основе – элементарный учебник физики под ред. академика Г.С. Ландсберга).
4. <http://www.alsak.ru/> – школьная физика для учителей и учеников.
5. <http://www.physics-regelman.com> – сборник тестов по всем разделам физики для старшей и средней школы
6. [www.physbook.ru](http://www.physbook.ru)) – электронный учебник физики, разработан по принципу свободной энциклопедии
7. <http://questions-physics.ru/> Физика

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Методы решения олимпиадных задач».**

Для изучения дисциплины должны быть: технические средства обучения (кодоскоп, диапроектор, видеоманитофон, компьютер, мультимедийный проектор и др.).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование», профилю «Физика».

Авторы: доц. Ф.А. Белов, ст.преп. М.Н. Нурлыгаянова

Программа одобрена на заседании кафедры физики и методико-информационных технологий (протокол № 9 от 19.06.2023 г).

## ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Список литературы, рекомендуемой преподавателем для ознакомления:

1. Двести интригующих физических задач: (избр. задачи междунар. олимпиад) / П. Гнэдиг, Д. Хоньек, К. Райли ; пер. с англ. под ред. С. С. Кротова. - М. : Бюро Квантум : Техносфера, 2005. - 271, [1] с.
2. Григорьев Ю.М., Муравьев В.М., 50 олимпиадных задач по физике [Текст] / А. П. Кузнецов [и др.] ; ил. С. П. Кузнецова. - Саратов : Науч. кн., 2006. - 60 с.
3. Экзаменационные и олимпиадные варианты задач по электродинамике 2000-2007 гг. [Текст] : учеб. пособие / В. А. Володин [и др.]; Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак. - Новосибирск : [б. и.], 2007. – 113 с