Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прикладной и теоретической физики

Паспорт
расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Физика», 4 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р)) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ(Р): студенты должны освоить и научиться программной реализации принципов, методов и алгоритмов решения основных и вспомогательных задач по дисциплине физика.

Обязательным элементом РГЗ(Р) являются решение задач по физике и построение графиков физических зависимостей.

Номер задания соответствует последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета).

РГЗ(Р) выполняется индивидуально.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ(Р).

Замена задания РГЗ(Р) осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Перед выполнением задания студент должен ознакомиться с правилом оформления отчета по РГЗ(Р).

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ(Р).

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист (см. ниже)
2. Задание 1 (по вариантам)
3. Задание 2 (по вариантам)
4. Задание 3 (по вариантам)

Требования к оформлению:

РГЗ(Р) выполняется в форме рукописного отчета на листах формата А4, со стандартным титульным листом, аналогичном тому, который используется в отчетах по лабораторным работам по физике, с указанием фамилии студента и фамилии преподавателя, номера группы, отметки о защите.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает РГЗ(Р) студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания РГЗ(Р) студент защищает её до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его

самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

РГЗ(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 25 до 22 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 21 до 16 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; защита РГЗ(Р) вызывает у студента серьезные затруднения. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 15 до 12 баллов.*

РГЗ(Р) считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 12 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ(Р) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 25 до 12 баллов включительно.

4. Примерный перечень заданий РГЗ(Р)

РГЗ (4 семестр) по теме «Квантовая физика» содержатся в учебном пособии: Оптика, тепловое излучение, квантовая природа излучения, элементы квантовой механики, элементы физики твердого тела, ядерная физика: методические указания и сборник заданий по физике для 1-2 курсов дневного отделения НГТУ факультетов: РЭФ, ФЭН, ФТФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. И. Ознобихин, М. П. Сарина].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2006.- 50, [2] с. : ил.-

Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls00005281

Пример типового РГЗ(Р) по теме «Квантовая физика»:

1. Температура вольфрамовой спирали в 25-ваттной электрической лампочке T = 2450 К. Отношение ее энергетической светимости к энергетической светимости абсолютно черного тела при данной температуре k = 0,3. Найти площадь S излучающей поверхности спирали.
2. При нагревании абсолютно черного тела длина волны λ, на которую приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости, изменилась от 690 до 500 нм. Во сколько раз увеличилась при этом энергетическая светимость тела?
3. Найти постоянную Планка h, если известно, что электроны, вырываемые из металла светом с частотой $\nu_1 = 2{,}2\cdot10^{15}$ Гц, полностью задерживаются разностью потенциалов U_1 = 6,6 В, а вырываемые светом с частотой $\nu_2 = 4{,}6\cdot 10^{15}$ Гц - разностью потенциалов U_2 = 16,5 В.
4. Найти величину нормального давления на плоскую поверхность при зеркальном отражении параллельного светового потока с интенсивностью I = 0,5 Вт/см^2, если коэффициент отражения данной поверхности ρ = 0,6, а угол между направлением света и нормалью к поверхности $\theta = 30^{\circ}$.
5. При комптоновском рассеянии энергия падающего фотона распределяется поровну между рассеянным фотоном и электроном отдачи. Угол рассеяния $\varphi = \pi/2$. Найти энергию W и импульс p рассеянного фотона.
6. α-частица движется по окружности радиусом r = 8,3 мм в однородном магнитном поле, напряженность которого H = 18,9 кА/м. Найти длину волны де Бройля λ для α-частицы.
7. Атомарный водород, возбуждаемый некоторым монохроматическим светом, испускает только три спектральные линии. Определить квантовое число энергетического уровня, на который возбуждаются атомы, а также длины волн испускаемых линий.
8. Используя соотношение неопределенностей энергии и времени, найдите естественную ширину $\Delta\lambda$ спектральной линии излучения атома. Среднее время жизни атома в возбужденном состоянии $\tau = 10^{-8}$ с, длина волны излучения λ = 500 нм.
9. Волновая функция, описывающая состояние микрочастицы, движущейся в сферически симметричном силовом поле с расстоянием r от центра, имеет вид $\Psi(r,t) = A\exp\left(-\frac{r}{a}\right)\exp\left(-\frac{i}{\hbar}Et\right)$. Здесь r – расстояние от силового центра; a – известная постоянная; E – полная энергия частицы, не зависящая от времени t. Определите: а) значение постоянного множителя A; б) наиболее вероятное расстояние частицы от силового центра.
10. Частица массы m падает на прямоугольную потенциальную яму шириной l и глубиной U_0. Энергия частицы вне ямы равна E. Найти коэффициент прозрачности D ямы для данной частицы. Найти значения E, при которых частица будет беспрепятственно проходить через яму.

11. Квантовый гармонический осциллятор с частотой колебаний ω_0 находится в первом возбужденном состоянии. Найдите средние значения потенциальной $\langle U \rangle$ и кинетической $\langle E_k \rangle$ энергий осциллятора.

12. Атом водорода в основном состоянии находится на оси кругового тока I = 10 А радиуса R = 5 см. Расстояние от атома до центра кругового тока z = 10 см. Определите силу, действующую на атом со стороны магнитного поля тока в вакууме, с учетом спина электрона. Магнитный момент ядра не учитывать.

13. При радиоактивном распаде ядер изотопа B_1 с постоянной распада λ_1 образуется изотоп B_2 с постоянной распада λ_2. Получить закон изменения числа радиоактивных ядер изотопа B_2 с течением времени, полагая, что в начальный момент препарат содержал только ядра B_1 в количестве N_0.

14. Энергия, выделяемая при синтезе двух дейтронов с образованием ядра ${}_2^4He$, составляет 23,8 МэВ. Определить разность энергий связи на один нуклон в α-частице и дейтроне.