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

Паспорт
расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Физика», 3 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.

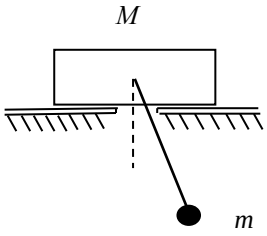
4. Примерный перечень заданий РГЗ(Р)

РГЗ (3 семестр) по темам «Механические и электромагнитные колебания» и «Волны. Оптика» содержатся в учебном пособии: Колебания, волны, оптика. Сборник задач, заданий и упражнений: методические указания / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: С. В. Спутай, В. Н. Шмыков, Н. С. Сафронова].- Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2014.- 37, [2] с. : ил.-
Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000199522

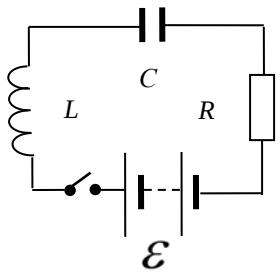
Пример типового РГЗ(Р):

Первая часть РГЗ(Р) по теме «Механические и электромагнитные колебания».

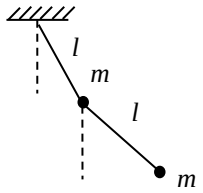
1. Деревянный куб со стороной $a = 10$ *см* плавает на поверхности воды. В начальный момент времени его слегка надавили сверху и отпустили. Определить период колебаний куба. Сопротивлением воды пренебречь. Плотность дерева $\rho = 800$ *кг/м*^{3}.
2. Найти период колебаний физического маятника массой m, к центру масс которого прикреплена горизонтальная пружина с жесткостью k. Другой конец пружины закреплен в неподвижной стенке. Момент инерции маятника относительно точки подвеса равен I, расстояние между точкой подвеса и центром масс маятника равно a. В положении равновесия пружина не деформирована.



3. По штанге, вращающейся в горизонтальной плоскости с постоянной угловой скоростью ω, может скользить без трения груз массой m, удерживаемый на некотором расстоянии от оси вращения пружиной с жесткостью k и начальной длиной r_0. Найти движение груза, которое возникнет, если штангу мгновенно остановить.
4. Найти добротность осциллятора, у которого: а) амплитуда смещения уменьшается в 2 раза через каждые 110 периодов колебаний; б) собственная частота $\omega_0 = 100$ *с*$^{-1}$ и время релаксации $\tau = 60$ *с*.
5. На гладком столе находится брусок массы M, с которым соединен математический маятник, состоящий из невесомого стержня и точечной массы m на его конце. Ось вращения маятника проходит через центр бруска. В первом случае брусок закреплен на столе, во втором его отпустили, и он может свободно перемещаться по столу. Определить отношение частот малых колебаний в этих двух случаях.
6. К контуру L, C, R с малым затуханием в момент $t = 0$ подключают источник постоянной ЭДС с ничтожно малым внутренним сопротивлением. Определить напряжение V на конденсаторе C в зависимости от времени t. На какое минимальное напряжение должен быть рассчитан конденсатор?



7. К синусоидальному напряжению $\mathcal{E}=\mathcal{E}_0 \cos(\omega t+\delta)$ в момент времени $t = 0$ подключают последовательно соединенные сопротивление R и индуктивность L. Найти силу тока I в цепи в зависимости от времени. При каком условии после замыкания цепи в ней сразу установятся синусоидальные колебания?



8. Найти частоты нормальных колебаний двух последовательно соединенных одинаковых математических маятников. Определить моды этой системы.

Вторая часть РГЗ(Р) по теме «Волны. Оптика».

1. В вакууме распространяются две плоские электромагнитные волны, одна вдоль оси *x*, другая вдоль оси *y*: $\vec{E}_1 = \vec{E}_0 \cos(\omega t - k\,x)$ и $\vec{E}_2 = \vec{E}_0 \cos(\omega t - k\,y)$, где вектор $\vec{E}_0$ направлен параллельно оси *z*. Найти среднее значение плотности потока энергии в точках плоскости $y = x$.
2. Шар радиуса $R = 50$ *см* находится в немагнитной среде с диэлектрической проницаемостью $\varepsilon = 4$. В среде распространяется плоская электромагнитная волна, длина которой $\lambda << R$ и амплитуда электрической составляющей $E_m = 200$ В/м. Какая энергия падает на шар за время $t = 1$ *мин*?
3. Постоянный по модулю электрический диполь с моментом *p* вращают с постоянной угловой скоростью ω вокруг оси, перпендикулярной к оси диполя и проходящей через его середину. Найти мощность излучения такого диполя.
4. Естественный свет падает на поверхность диэлектрика под углом полной поляризации. Степень поляризации преломленного луча составляет 0.124. Найти коэффициент пропускания света.
5. На пленку из глицерина ($n = 1.47$) толщиной 0.1 мкм падает белый свет. Каким будет казаться цвет пленки в отраженном свете, если угол падения лучей 45°?
6. Плоско-выпуклая стеклянная линза выпуклой поверхностью соприкасается со стеклянной пластинкой. Радиус кривизны выпуклой поверхности линзы *R*, длина волны света λ. Найти ширину Δr кольца Ньютона в зависимости от его радиуса *r* в области, где $\Delta r << r$.
7. Между точечным источником света и экраном поместили диафрагму с круглым отверстием, радиус которого *r* можно менять. Расстояние от диафрагмы до источника и экрана равны $a = 100$ *см* и $b = 125$ *см*. Определить длину волны света, если максимум освещенности в центре дифракционной картины на экране наблюдается при $r_1 = 1$ *мм* и следующий максимум при $r_2 = 1.29$ *мм*.
8. Свет с длиной волны 535 нм падает нормально на дифракционную решетку. Найти ее период, если одному из фраунгоферовых максимумов соответствует угол дифракции 35° и наибольший порядок спектра равен пяти.
9. Естественный монохроматический свет падает на систему из двух скрещенных поляризаторов, между которыми находится кварцевая пластинка, вырезанная перпендикулярно к оптической оси. Найти минимальную толщину пластинки, при которой эта система будет пропускать 0.3 светового потока, если постоянная вращения кварца α = 17 угл.град/мм.