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 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. Решение задач 1-15 (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 20 до 18 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 17 до 13 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 12 до 10 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 10 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 20 до 10 баллов включительно.

4. Примерный перечень заданий РГЗ(Р)

Пример типового РГЗ(Р) по теме «Оптика. Элементы квантовой механики, твёрдого тела, атомной и ядерной физики»:

1. Найти расстояние между 20-м и 21-м светлыми кольцами Ньютона, если расстояние между 2-м и 3-м светлыми кольцами 1 мм, а наблюдение ведется в отраженном свете.
2. Определить длину волны монохроматического света, падающего нормально на

дифракционную решетку, имеющую период 2,3 мкм, если угол между направлениями на максимумы 1-го и 2-го порядков составляет 15 градусов.

3. Вычислить радиусы первых трех зон Френеля, если расстояние от точечного источника света до волновой поверхности составляет 2 м, а расстояние от волновой поверхности до точки наблюдения равняется 1 м. Длина волны света 0,50 мкм.

4. Плоская монохроматическая световая волна с интенсивностью I0 падает нормально на непрозрачный диск, закрывающий для точки наблюдения первую зону Френеля. Как изменилась интенсивность света в точке наблюдения после того, как у диска удалили половину внешней половины первой зоны Френеля (по диаметру)?

5. Угол между плоскостями пропускания поляризаторов равен 50°. Естественный свет, проходя через такую систему, ослабляется в 8 раз. Пренебрегая потерями при отражении, определить коэффициент поглощения К света в поляризаторах.

6. Пучок электронов проходит ускоряющую разность потенциалов 1 кВ и падает нормально на диафрагму с узкой прямоугольной щелью 1 мкм. Определите, под каким углом к диафрагме будет виден первый дифракционный минимум.

7. В электронно-лучевой трубке длиной 10 см при напряжении 10 кВ размер электронного пучка имеет радиус порядка 10^{-3} см. Используя соотношение неопределенностей, решите вопрос о том, возможно ли при необходимости уменьшить размер пятна за счет улучшения фокусировки.

8. Нарисуйте диаграмму энергетических уровней атома водорода до $n = 4$ включительно, проградуируйте шкалу в электрон-вольтах и обозначьте состояния квантовыми числами n и l. Покажите на диаграмме все возможные переходы, которые могут дать фотоны с $\lambda = 6570$ Å.

9. Найдите угловую скорость вращения молекулы водорода на первом возбужденном вращательном уровне, если расстояние между центрами атомов равно 0,74 Å.

10. Найдите положение уровня Ферми в собственном германии при $T = 300$ K.

11. Вычислите отношение полного тока через материал к току, обусловленному дырочной составляющей:

а) в собственном германии;

б) в германии p-типа с удельным сопротивлением $\rho = 0{,}05$ Ом·м, зная, что $n_i = 2{,}1 \cdot 10^{19}$ м$^{-3}$

12. Во сколько раз возрастает электропроводность кремния, легированного мышьяком с концентрацией $2{,}6 \cdot 10^{15}$ см$^{-3}$ при изменении температуры от 25 до 50 K?

13. В таблице приведена зависимость логарифма проводимости от обратной температуры для некоторого полупроводника p-типа. По данным таблицы построить график и найти ширину запрещенной зоны полупроводника и энергию активации акцепторных уровней. Что это за полупроводник? Что за примесь?

$\ln \sigma$	8	6	1	0,75
$1/T \cdot 10^{-3}$ K^{-1}	0,57	0,86	2	3

14. Какая часть начального количества ядер распадается за один год в радиоактивном изотопе тория ^{228}Th?

15. Активность некоторого препарата за 10 дней уменьшилась в четыре раза. Определите период полураспада вещества препарата.