Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра радиоприемных и радиопередающих устройств

# Паспорт
# расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Антенные системы», 6 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 методы расчета антенных систем или устройств СВЧ.

Обязательным элементом РГЗ(Р) являются анализ исходных данных, расчеты, электромагнитное моделирование, графики и чертежи.

Вариант задания РГЗ(Р) определяется преподавателем. 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 теорией, относящейся к выданному ему варианту задания.

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
2. Теоретическая часть
3. Расчетная часть
4. Результаты моделирования
5. Рассчитанное устройство или антенны (чертеж или 3D модель)
6. Список литературы и источников

Вначале должен быть проведен анализ исходных данных, на основе которого студенты должны обосновать и построить компьютерный облик рассчитываемого устройства или антенны, а затем провести полномасштабное трёхмерное электродинамическое моделирование устройства или антенны с использованием развернутой в терминальном классе кафедры «Радиоприемные и радиопередающие устройства» системы автоматизированного проектирования микроволновых устройств.

При необходимости должна быть проведена нелинейная параметрическая оптимизация рассчитанного изделия (т.е., устройства или антенны) по ключевым электрическим и/или конструкционным параметрам.

Затем должны быть проработаны вопросы технологической реализации спроектированного изделия, а также должно быть показано умение смонтировать изделие на заданном объекте установки (кузов автомобиля или тягача, борт летательного аппарата, стационарная или переносная/носимая аппаратура и т. п.) и подключить изделие к источнику сигнала или исполнительному устройству. При этом должно быть учтено, что антенна находится под прямым воздействием неблагоприятных факторов внешней среды

(таких как: дождь, снег, иней, пыль, плесневые грибы, насекомые, сидящие на антенне птицы и пр.) в конкретной обстановке с предписанным в техническом задании гололёдно-ветровым районированием территории Российской Федерации.

На всех этапах выполнения РГЗ(Р) должны соблюдаться требования Единой Системы Конструкторской Документации (ЕСКД), в том числе указываются страницы использованной литературы, перечень которой должен фигурировать в РГЗ(Р).

Оцениваемые позиции:

- тщательность анализа исходных данных;
- обоснованность выбора компьютерного облика;
- адекватность и приемлемость результатов электродинамического моделирования и параметрической оптимизации;
- глубина проработки вопросов технологической реализации и размещения изделия на объекте установки.

*Требования к оформлению:*

Объем РГЗ(З) до 30 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 14. Формулы набираются в редакторе Math Type. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

РГЗ(З) в установленные сроки сдается в электронном виде 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 её распечатывает, передает на кафедру и защищает 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. Уровни сформированности компетенций и критерии оценки

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, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 24 до 28 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, что

свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на базовом уровне. Оценка составляет *от 19 до 23 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, что свидетельствует об уровне сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов на пороговом уровне. Оценка составляет *от 14 до 18 баллов.*

РГЗ(Р) считается **не выполненной**, 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 об не сформированности компетенций и соотнесенных с ними индикаторов. Оценка составляет *менее 14 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 14 до 28 баллов включительно.

## 4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Варианты заданий формируются по последней цифре шифра студента, варьируются от семестра к семестру (во избежание переписывания с потока на поток) и выдаются студенту под роспись. Ниже приводится примерный перечень типовых заданий для выполнения курсовой работы.

1) Печатная логопериодическая измерительная антенна.
2) Волноводно-щелевая антенна с отклоненным лучом в Н-плоскости.
3) Восьмиканальная диаграммообразующая матрица Батлера.
4) Связная антенна низкочастотного канала.
5) Волноводно-щелевая антенна с узким лучом в Е-плоскости.
6) Спиральная спутниковая коническая антенна с верхним питанием.
7) Шестиканальная диаграммообразующая матрица Бласса.
8) Волноводно-щелевая антенна с отклоненным лучом в Е-плоскости.
9) Диэлектрическая коническая антенна.
10) Логопериодическая телевизионная антенна.
11) Пятиканальная диаграммообразующая матрица Нолена.
12) Волноводно-щелевая антенна с узким лучом в Н-плоскости.
13) Связная антенна среднечастотного канала.
14) Спиральная цилиндрическая антенна радиорелейной линии связи.
15) Пятиканальное разделительно-суммирующее устройство выходного каскада передатчика.
16) Зеркальная параболическая антенна с волноводно-дипольным облучателем.
17) Рупорная пирамидальная антенна для измерительного приемника СВЧ.
18) Волноводный полосовой/режекторный/высокочастотный/низкочастотный фильтр гармоник.

19) Зеркальная параболическая антенна с волноводно-щелевым облучателем.

20) Двухзеркальная антенна Кассегрена для радиорелейной линии связи.

## 5. Перечень вопросов к защите РГЗ(Р)

1) Какова связь элементной базы устройств СВЧ с рабочим диапазоном частот проектируемого изделия?

2) Каковы особенности компоновки компьютерного облика проектируемого изделия?

3) Охарактеризовать достоинства и недостатки выбранного способа возбуждения антенны.

4) В каких случаях можно пренебречь влиянием диссипативных потерь в проводниках и диэлектрике проектируемого устройства?

5) Перечислите достоинства и недостатки коаксиальных (тороидальных, цилиндрических, прямоугольных) резонаторов.

6) Каковы ограничения на число щелей и их месторасположение в волноводной фазированной антенной решетке?

7) Охарактеризовать марки и параметры отечественных фольгированных диэлектриков для печатных антенн.

8) В каких случаях рекомендовано применять вакуумное осаждение меди на кристаллические диэлектрические подложки?

9) Каковы достоинства и недостатки коаксиальных кабелей и двухпроводных балансных фидеров?

10) Почему при моделировании антенн ось Z декартовой (картезианской) системы координат следует направлять вдоль оси диполя?

11) В чем заключаются особенности моделирования источников сигнала в системах автоматизированного проектирования микроволновых устройств?

12) Охарактеризовать основные этапы технологического процесса фотолитографии.

13) Как и почему осуществляется соединение прямоугольных/круглых волноводов между собой в многозвенном устройстве СВЧ?

14) Как учитывается наличие высших типов волн при электродинамическом моделировании устройств СВЧ?

15) Каковы достоинства и недостатки выбранного в курсовой работе способа защиты антенны от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды?