

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО «МГТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Заведующий кафедрой разработчика  
/ Борисова Л.Ф. /  
«23» декабря 2019 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины (модуля)  
**Б1.О.27 Спутниковые системы навигации, связи и наблюдения**

<b>Направление подготовки/специальность</b>	11.05.01 Радиоэлектронные системы код и наименование направления подготовки /специальности
<b>Направленность/специализация</b>	и комплексы Радиоэлектронные системы передачи информации наименование направленности (профиля) /специализации обра- зовательной программы
<b>Разработчик(и)</b>	Милкин В. И. доцент
	ФИО, должность, ученая степень, (звание)

Мурманск  
2019

**Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)**

**1. Характеристика результатов обучения по дисциплине**

Код и наименование компетенции (части компетенции) <sup>1</sup>	Этапы (индикаторы) освоения компетенции	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
ОПК-6 Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности	ОПК-6.1 Знает современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Фрагментарные знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Общие, но не структурированные знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	Сформированные систематические знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий
	<b>ОПК-6.2</b> Умеет использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	<b>Частично освоенное умение</b> использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	<b>В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения</b> использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	<b>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения</b> использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	<b>Сформированное умение</b> использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий
	ОПК-6.3 Владеет способами и	Фрагментарное применение	В целом успешное, но не	В целом успешное, но содержащее	Успешное и систематическое

<sup>1</sup>В соответствии с учебным планом

	методами решения теоретических и экспериментальных задач	навыков решения теоретических и экспериментальных задач	систематическое применение навыков решения теоретических и экспериментальных задач	отдельные пробелы применения навыков решения теоретических и экспериментальных задач	применение навыков решения теоретических и экспериментальных задач
--	--	---	--	--	--

## 2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- комплект заданий для выполнения лабораторных работ;
- комплект заданий для выполнения практических работ;
- типовые задания по вариантам;
- типовые задания по вариантам для выполнения курсовой работы;

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), в том числе курсовым работам в форме экзамена.

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
<b>Компетенция ОПК-6</b>	Знать: ОПК-6.1 Уметь: ОПК-6.2 Владеть: ОПК-6.3	Задания лабораторных работ Задания практических работ Задания курсовой работы	Экзаменационные билеты, контрольные точки. Выполнение и защита курсовой работы.

## 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

3.1 Критерии и шкала оценивания /практических работ

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных/практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторных работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Перечень практических работ, требований к результатам работы представлен в методических указаниях по дисциплине.

<b>Компетенция ОПК-6, формируемая и оцениваемая на лабораторных/практических работах</b>			
<b>Уровень сформированности этапа компетенции</b>			<b>Критерии оценивания</b>
<b>Знаний</b>	<b>Умений</b>	<b>Навыков</b>	
Сформированные систематические знания <b>современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</b>	Сформированное умение <b>использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий</b>	Успешное и систематическое применение <b>навыков решения теоретических и экспериментальных задач</b>	Задание выполнено полностью и правильно. Отчет по лабораторной/практической работе подготовлен качественно в соответствии с требованиями. Полнота ответов на вопросы преподавателя при защите работы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания <b>современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</b>	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы <b>использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий</b>	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение <b>навыков решения теоретических и экспериментальных задач</b>	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания <b>современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</b>	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения <b>использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий</b>	В целом успешное, но не систематическое применение <b>навыков решения теоретических и экспериментальных задач</b>	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень выполнения задания на лабораторную/практическую работу. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания <b>современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий</b>	Частично освоенное умение <b>использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий</b>	Фрагментарное применение <b>навыков решения теоретических и экспериментальных задач</b>	Задание не выполнено <b>ИЛИ</b> Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

### 3.2 Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Контрольная работа предназначена для формирования и проверки знаний/умений/навыков в рамках оцениваемых компетенций по дисциплине. Перечень контрольных заданий, рекомендации по выполнению представлены в методических указаниях.

В ФОС включен типовой вариант контрольного задания.

Задание: «Состав, назначение и общие вопросы структурно-функционального построения спутниковой системы и её составных частей (ГЛОНАСС, Гонец, Galileo, Beidou, Inmarsat, Iridium, GlobalStar, Thuraya, Argos, Landsat)»

<b>Компетенция ОПК-6 (часть компетенции), формируемая и оцениваемая с помощью контрольной работы</b>			
<b>Уровень сформированности<sup>2</sup></b>			<b>Критерии оценивания<sup>3</sup></b>
<b>Знаний</b>	<b>Умений</b>	<b>Навыков</b>	
Сформированные систематические знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	<b>Сформированное умение</b> использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	Успешное и систематическое применение навыков решения теоретических и экспериментальных задач	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление работы полностью отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения <b>использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информации</b>	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков решения теоретических и экспериментальных задач	Содержание работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора различных информационных источников. Структура работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление работы отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.п. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах

<sup>2</sup>Целью выполнения и защиты курсовой работы (проекта) может быть формирование и оценка сформированности компетенции(ий) по отдельн(ой)ым этап(у)ам

<sup>3</sup>Критерии оценивания соответствуют технологической карте РП в части оценивания курсовой работы (проекта) с учетом формируемых и оцениваемых компетенций

	<b>нно-коммуни-кационных технологий</b>		преподавателя исправляет ошибки в ответе.
Общие, но не структурированные знания современных тенденций развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий	В целом успешно, но не систематические и осуществляемые умения использовать комплексный подход в своей деятельности, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий	В целом успешное, но не систематическое применение навыков решения теоретических и экспериментальных задач	Содержание работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора информационных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении работы. Оформление работы соответствует требованиям. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы.
Знания не сформированы	Умения отсутствуют	Навыки отсутствуют	Содержание работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала.

<b>Уровень сформированности компетенций ОПК-6</b>	<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<i><b>Высокий</b></i>	<i><b>Отлично</b></i>	31-37	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i><b>Продвинутый</b></i>	<i><b>Хорошо</b></i>	21-30	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i><b>Пороговый</b></i>	<i><b>Удовлетворительно</b></i>	14- 20	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i><b>Ниже порогового</b></i>	<i><b>Неудовлетворительно</b></i>	13 и менее	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

#### 4.1 Критерии и шкала оценивания результатов освоения дисциплины с зачетом

Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине, то он считается аттестованным.

<b>Сформированность компетенций</b>	<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<i>Сформированы</i>	<i>Зачтено</i>	50 - 100	Набрано зачетное количество баллов согласно установленному диапазону
<i>Не сформированы</i>	<i>Незачтено</i>	Менее 50	Зачетное количество согласно установленному диапазону баллов не набрано

**Вопросы к зачёту по дисциплине «Спутниковые системы навигации, связи и наблюдения»**

1. Принципы построения спутниковых систем навигации, связи и наблюдения. Виды орбит.
2. Состав, назначение и общие вопросы структурно-функционального построения спутниковых систем и их составных частей.
3. Принципы построения спутниковых систем навигации, связи и наблюдения. Требования к космическому и к земному сегменту.
4. Основные параметры спутниковых систем. Состав земных и космических станций. Диапазоны частот, выделенные для спутниковой навигации, связи и вещания и регулирование их использования.
5. Основы радионавигации, спутниковые радионавигационные системы, развитие спутниковых навигационных систем.
6. Глобальная навигационная спутниковая система ГЛОНАСС. Дифференциальный режим работы ГНСС.
7. Навигационные спутниковые системы Galileo, Beidou. Применения спутниковой навигации.
8. Спутниковые системы связи, службы спутниковой связи, фиксированная служба связи, подвижная спутниковая связь.
9. Радиовещательная спутниковая связь, персональная широкополосная спутниковая связь, виды спутниковых ретрансляторов.
10. Спутниковые системы связи, многофункциональная система персональной спутниковой связи и передачи данных с КА на низких орбитах Гонец, состояние и развитие.
11. Спутниковые системы связи, особенности мобильных спутниковых систем, СПСС Inmarsat, СПСС Iridium, СПСС GlobalStar, СПСС Thuraya.
12. Спутниковые системы связи, спутниковое телерадиовещание, системы VSAT, спутниковый интернет, спутниковое телевизионное вещание, стационарные системы VSAT, мобильные системы VSAT.
13. Спутниковые системы связи, спутниковый интернет, развитие перспективных технологий спутникового ТВ вещания в XXI веке.
14. Спутниковые системы наблюдения, международная космическая система КОСПАС-САРСАТ, состав и назначение системы, российская и американская системы и их орбиты, космические и наземные сегменты, аппаратура потребителей.
15. Спутниковые системы метеонаблюдения и предсказания погоды, проект метеонаблюдений Argos, спутниковые системы дистанционного исследования Земли, спутники серии Landsat и Spot.

**Критерии и шкала оценивания ответа обучающегося на зачете по дисциплине «Спутниковые системы навигации, связи и наблюдения»**

<b>Оценка</b>	<b>Баллы<sup>4</sup></b>	<b>Критерии оценки ответа на экзамене</b>
<b>Отлично</b>	31-37	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса. Владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области, использует при ответе ссылки на материал специализированных источников, в том числе на Интернет-ресурсы.
<b>Хорошо</b>	21-30	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по рассматриваемой теме; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.
<b>Удовлетворительно</b>	14- 20	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.
<b>Неудовлетворительно</b>	13 и менее	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на поставленный вопрос.

<b>Уровень сформированности компетенций</b>	<b>Итоговая оценка по дисциплине<sup>5</sup></b>	<b>Суммарные баллы по дисциплине, в том числе<sup>6</sup></b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>Высокий</b>	<b>Отлично</b>	91 - 100	Выполнены все контрольные точки текущего контроля на высоком уровне. Экзамен сдан
<b>Продвинутый</b>	<b>Хорошо</b>	71-90	Выполнены все контрольные точки текущего контроля. Экзамен сдан
<b>Пороговый</b>	<b>Удовлетворительно</b>	50- 70	Контрольные точки выполнены в неполном объеме. Экзамен сдан
<b>Ниже порогового</b>	<b>Неудовлетворительно</b>	49 и менее	Контрольные точки не выполнены или не сдан экзамен

<sup>4</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

<sup>5</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины

<sup>6</sup> Баллы соответствуют технологической карте, указанной в РП дисциплины



## 5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции (части компетенции) <sup>7</sup>	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции
Компетенция ОПК-6	Знает современные тенденции развития электроники	Теоретические вопросы
	Умеет использовать комплексный подход в своей деятельности	Расчетная или ситуационная задача
	Владет способами и методами решения теоретических и экспериментальных задач	

5.1. Комплекс заданий сформирован таким образом, чтобы осуществить процедуру проверки одной компетенции у обучающегося в течение 5-10 минут в письменной или устной формах.

5.2 Алгоритм, критерии и шкала оценивания сформированности компетенции

Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочное средство	Результаты оценивания задания *	Результат оценивания этапа формирования компетенции **	Результат оценивания сформированности компетенции (части компетенций)***
Компетенция ОПК-6				
Знать	Теоретические вопросы	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов
Уметь / Владеть	Расчетная или ситуационная	От 2 до 5 баллов	От 2 до 5 баллов	

<sup>7</sup>В соответствии с учебным планом

	задача			
--	--------	--	--	--

\* Оценка результатов выполнения каждого задания проводится по шкале от 2 до 5 баллов: (5 - «отлично», 4 - «хорошо», 3 - «удовлетворительно» и 2 - «неудовлетворительно»).

\*\* Оценка сформированности компетенции по каждому этапу (индикатору) предполагает расчет среднего арифметического баллов, набранных по всем заданиям проверки этапа сформированности компетенции.

\*\*\* Результаты оценивания сформированности компетенции в целом или ее части (согласно РП) определяются как среднее арифметическое баллов, набранных по всем этапам формирования компетенции.

Уровень сформированности компетенции в целом или ее части оценивается по шкале от 2 до 5 баллов:

*менее 2,5 баллов* – уровень сформированности компетенции ниже порогового;

*2,5-3,4 балла* – пороговый уровень сформированности компетенции;

*3,5-4,4 балла* – продвинутый уровень, компетенция сформирована в полном объеме;

*4,5-5 баллов* – высокий уровень сформированности компетенции.

<b>Уровень сформированности компетенций (части компетенции)</b>	<b>Характеристика уровня</b>
<b>Высокий</b> (отлично)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
<b>Продвинутый</b> (хорошо)	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 3,5-4,4балла
<b>Пороговый</b> (удовлетворительно)	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ

	Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 2,5..3,4 балла
<b><i>Ниже порогового (неудовлетворительно)</i></b>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.