

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Декан \_\_\_\_\_ Матросов В.В.

« 29 » \_\_\_\_\_ июня 2020 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.Б.43 Системы позиционирования  
подвижных объектов**

(наименование дисциплины (модуля))

**Уровень высшего образования  
специалитет**

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

**Направление подготовки / специальность**

**10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем**

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

**Направленность образовательной программы  
Системы подвижной цифровой защищенной связи**

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

**Квалификация (степень)**

**специалист**

(бакалавр / магистр / специалист)

**Форма обучения**

**очная**

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2018

## 1. Место и цели дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Системы позиционирования подвижных объектов» относится к дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», преподается в 8 семестре.

Изучение студентами дисциплины «Системы позиционирования подвижных объектов» базируется на знаниях и умениях, полученных в результате изучения дисциплин «Основы теории передачи информации», «Теория радиотехнических сигналов».

### Цели освоения дисциплины

Содержание дисциплины направлено на ознакомление студентов с принципами построения и функционирования современных наземных и спутниковых систем позиционирования, с основными характеристиками сигналов, используемых в системах позиционирования, методами их приема и обработки, источниками возникновения ошибок в определении координат и скорости подвижных объектов.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПСК-8.2 Способность использовать и реализовать современные алгоритмы обработки информации и сигналов в целях обеспечения безопасности систем подвижной цифровой защищенной связи (СПЦЗС). (этапы освоения: базовый, завершающий)	31 (ПСК-8.2). Принципы построения современных глобальных спутниковых систем позиционирования. 32 (ПСК-8.2). Основные способы разграничения пользователей в системах связи. В1 (ПСК-8.2). Профессиональной терминологией в области спутниковых радионавигационных систем.
ПСК-8.5 Способность разрабатывать узлы и устройства, минимизирующие информационные риски и увеличивающие живучесть СПЦЗС. (этапы освоения: начальный, базовый, завершающий)	31 (ПСК-8.5). Характеристики сигналов, используемых в глобальных и локальных системах позиционирования. 32 (ПСК-8.5). Источники возникновения ошибок в определении координат и скорости подвижных объектов. В1 (ПСК-8.5). Навыками оценки характеристик каналов связи, используемых в глобальных и локальных системах позиционирования

### 3. Структура и содержание дисциплины «Системы позиционирования подвижных объектов»

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 33 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа занятия лекционного типа, в том числе 2 часа – мероприятия текущего контроля успеваемости, 1 час – мероприятия промежуточной аттестации), 39 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
1. Принципы построения и функционирования инерциальных навигационных систем	14	6			6	4
2. Принципы построения и функционирования комплексов ориентации и навигации	8	2			2	4
3. Принципы построения и функционирования радионавигационных систем	16	4			4	6
4. Принципы построения и функционирования спутниковых радионавигационных систем	26	8			8	9
5. Система глобального позиционирования GPS	22	6			6	8
6. Система глобального позиционирования ГЛОНАСС	22	6			6	8
В т.ч.текущий контроль	2	2			2	
<b>Промежуточная аттестация: Зачет</b>						

#### 4. Образовательные технологии

**Образовательные технологии, способствующие формированию компетенций, используемые на занятиях лекционного типа:**

- лекции с изложением учебного материала.
- комплект презентаций Microsoft PowerPoint по дисциплине.

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Лекционные материалы дополняются разделами из списка рекомендованной литературы. Контроль за процессом усвоения учебного материала осуществляется в ходе чтения лекций с помощью контрольных вопросов.

#### 6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

**6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.**

Индикаторы компетенции	Критерии оценивания	
	«незачтено»	«зачтено»
<u>Знания</u>	Наличие грубых ошибок в основном материале	Знание основного материалом, возможно с рядом погрешностей
<u>Умения</u>	Наличие грубых ошибок при выполнении стандартных заданий	Способность выполнения всех стандартных заданий, возможно с незначительными погрешностями
<u>Навыки</u>	Отсутствие навыка	Достаточное владение навыком

#### 6.2. Описание шкал оценивания.

Итоговый контроль качества усвоения студентами содержания дисциплины проводится в виде зачета, шкала оценивания которого имеет два значения: «зачтено», «не зачтено».

#### Критерии оценок.

Оценка	Уровень подготовки
Зачтено	В целом хорошая подготовка с возможными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы. Студент работал на лабораторных занятиях.
Не зачтено	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические

### **6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Для оценивания результатов обучения в виде **знаний** используются следующие процедуры и технологии:

Зачет, проводимый в письменной форме, с дальнейшим индивидуальным собеседованием.

**6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы**, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции.

**Типовые задания (оценочные средства), выносимые на зачет.**

#### **6.4.1. Задания для оценки компетенции «ПСК-8.2»:**

Математические модели фигуры Земли  
Сущность метода инерциальной навигации  
Понятие сопровождающего трехгранника  
Обобщенная структура комплекса ориентации и навигации  
Принципы построения спутниковых навигационных систем  
Навигационная задача спутниковой РНС и порядок ее решения  
Структура радиосигналов СРНС  
Состав и структура навигационного сообщения СРНС  
Общие характеристики спутниковой системы GPS  
Общие характеристики спутниковой системы ГЛОНАСС

#### **6.4.2. Задания для оценки компетенции «ПСК-8.5»:**

Принцип работы импульсной (фазовой) РНС  
Принципы работы радионавигационных систем  
Радионавигационные системы ближнего действия  
Радионавигационные системы дальнего действия  
Системы времени, используемые в СРНС  
Суть дифференциального метода работы СРНС  
Метод коррекции координат  
Метод коррекции навигационного параметра  
Способы синхронизации бортовых часов навигационных спутников

### **6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.**

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД.

Положение «О фонде оценочных средств», утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 г. №247-ОД.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) основная литература:**

1. Бромберг П.В. Теория инерциальных систем навигации. – М.: Наука, 1979. – 296 с.
2. Ориентация и навигация подвижных объектов / Под ред. Б.С. Алёшина, К.К. Веремеенко, А.И. Черноморского – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 424 с.
3. Шебшаевич В.С., Дмитриев П.П., Иванцев Н.В. и др. – Сетевые спутниковые радионавигационные системы / Под ред. В.С. Шебшаевича – М.: Радио и связь, 1993. – 408 с.

### **б) дополнительная литература:**

1. Физический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1983. – 927 с.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 30.12.2015 N 431-ФЗ (последняя редакция)

(интернет-ресурс: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_191496/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_191496/)).

2. Интерфейсный контрольный документ (ред. 5.1) российский научно-исследовательский институт космического приборостроения (2008). (интернет-ресурс: <http://russianspacesystems.ru/bussines/navigation/glonass/interfeysnyy-kontrolnyy-dokument/>)

3. Интерфейсный контрольный документ (ред. 1.0) М.2016.

Навигационный радиосигнал открытого доступа с кодовым разделением в диапазоне L1 (интернет-ресурс: <http://russianspacesystems.ru/wp-content/uploads/2016/08/IKD-L1-s-kod.-razd.-Red-1.0-2016.pdf>).

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудиторный фонд ННГУ для проведения лекций.

Компьютерные класс лаборатории «Средств коммуникаций и безопасности информационных систем».

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

Автор \_\_\_\_\_ А.П. Казачков

Рецензент (ы) \_\_\_\_\_ С.Н. Жуков

Заведующий кафедрой

«Безопасность информационных систем» \_\_\_\_\_ Л.Ю. Ротков

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от «25» июня 2020 года, протокол № 03/20.