

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 2020г.

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

2020

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 3 зачетные единицы, всего 108 часов, 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), 75 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	8
2. Принципы построения и функционирования комплексов ориентации и навигации	10	2			2	8
3. Принципы построения и функционирования радионавигационных систем	16	4			4	12
4. Принципы построения и функционирования спутниковых радионавигационных систем	25	8			8	17
5. Система глобального позиционирования GPS	21	6			6	15
6. Система глобального позиционирования ГЛОНАСС	21	6			6	15
В т.ч.текущий контроль	2	2			2	
Промежуточная аттестация: Зачет						

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/).

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 .