



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



**ERASMUS+**  
**HIGHER EDUCATION CAPACITY BUILDING**

**Erasmus+ Project**  
**New and Innovative Courses for Precision Agriculture**  
**(NICOPA)**  
**Erasmus+ 597985-EPP-1-2018-1-KZ-EPPKA2-CBHE-JP**

**STUDY PROGRAM DESCRIPTION**

**Name of the program:** Global Navigation Satellite Systems (NAVSTAR, GLONASS, GALILEO)

**University:** Non-profit limited company "Manash Kozybayev North Kazakhstan university"

<b>Program title:</b> <b>Global Navigation Satellite Systems (NAVSTAR, GLONASS, GALILEO)</b>	<b>University:</b> Non-profit limited company "Manash Kozybayev North Kazakhstan university"
<b>Degree:</b> Bachelor's	<b>Standard period of study:</b> 19
<b>Web link of the university:</b> <a href="https://ku.edu.kz/">https://ku.edu.kz/</a>	
<b>Web link of the program:</b> <a href="https://ku.edu.kz/page/view?id=1247">https://ku.edu.kz/page/view?id=1247</a>	
<b>Credit points (ECTS):</b> 5	<b>Teaching language:</b> <i>Kazakh, Russian</i>
<b>Contact (email):</b> <i>Sartin78@mail.ru</i>	
<b>Program Description:</b> Demonstrate knowledge, skills and abilities in solving problems in the field of geodesy using the main global navigation satellite systems (NAVSTAR, GLONASS, GALILEO).	
<b>Objectives:</b> formation of students' professional knowledge about modern methods, systems and technologies of satellite positioning on the ground. Mastering the theoretical and practical foundations of the use of geo-positioning equipment for mapping. The development of the discipline is aimed at acquiring knowledge of the development of radio navigation as a single, holistic process.	
<b>Prerequisites:</b> The subject is optics from the general physics course	

Рабочая учебная программа (силлабус) **утверждена** на заседании Совета факультета математики и естественных наук

протокол №10 "26" мая 2020 г.

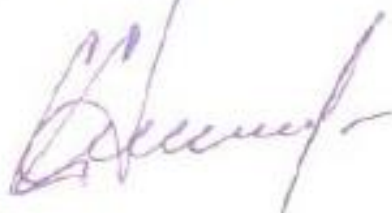
Председатель Совета факультета

  **ДЕКАН** **Пашков С.В.**

**Кафедры «Физика»:**

протокол № 10 "11" мая 2020 г.

Заведующий кафедрой



**Сартин С.А.**

Рабочую учебную программу (Силлабус) **разработал:**

1. Сартин С.А., доцент



Разработана на кафедре «Физика»

Кабинет: 307/5

Телефон: 49-40-42 - 1232

#### 1. Паспорт дисциплины

1.1 Объем дисциплины в кредитах и академических часах. Форма контроля

Таблица 1

Всего		Распределение часов по видам занятий					Подготовка и сдача экзамена	Форма контроля, форма проведения
Кредиты	Часы	лекции	практические	лабораторные/студийные	СРОП	СРО		
5	150	30	30	-	15	60	15	Экзамен, ПФ

## 1.2 Цель дисциплины и ожидаемые результаты обучения

**Цель дисциплины:** формирование у студентов профессиональных знаний о современных методах, системах и технологиях спутникового позиционирования на местности. Освоение теоретических и практических основ применения геопозиционного оборудования для осуществления картирования. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний развития радионавигации как единого, целостного процесса.

### а. Ожидаемые результаты обучения:

Демонстрировать знания, умения, навыки при решении задач в области геодезии с применением основных глобальных навигационных спутниковых систем (NAVSTAR, ГЛОНАСС, GALILEO).

## 1.3 Политика курса

- ✓ строго соблюдать Правила академической честности СКГУ имени М. Козыбаева: нет места плагиату, списываниям и иным формам обмана;
- ✓ не опаздывать на занятия;
- ✓ не пропускать занятия, в случае отсутствия по болезни предоставить справку;
- ✓ на занятия приходить в деловой одежде;
- ✓ активно участвовать в учебном процессе;
- ✓ самостоятельно и своевременно выполнять домашние задания;
- ✓ быть терпимым, открытым и доброжелательным к сокурсникам, преподавателям и сотрудникам Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева;
- ✓ содействовать коллективной работе и участвовать в дискуссиях;
- ✓ быть пунктуальным и обязательным (опоздания, пропуски, поведение в аудитории, позднее предоставление работ, отсутствие на экзамене);
- ✓ соблюдать кодекс чести обучающегося Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева.

## 1.4 Пререквизиты

*оптика*

## 1.5 Постреквизиты

*нет*

## 2. Аудиторные занятия, их содержание и объем в часах

Таблица 2

№ недели	Вид учебной деятельности	Темы и содержание учебных занятий	Количество часов	Формы и методы преподавания
1	<b>Модуль 1: Структура спутниковых навигационных систем</b>			
	лекция	Тема 1.1: Требования к спутниковым навигационным системам. Общая структура спутниковых систем.	2	Информационно-иллюстративный, вербальный
	практические	Тема 1.1: Системы отсчета времени, используемые в НСС.	2	Информационно-рецептивный, частично поисковый.
2	лекция	Тема 1.2: Навигационная аппаратура потребителей.	2	Информационно-иллюстративный, вербальный
	практические	Тема 1.2: Использование навигационных приборов и геодезических устройств дополненных навигаторами.	2	Информационно-рецептивный, частично поисковый.
3	лекция	Тема 1.3: Взаимодействие сегментов спутниковой навигационной системы.	2	Информационно-иллюстративный, вербальный
	практические	Тема 1.3: Источники погрешностей навигационных измерений.	2	Информационно-рецептивный, частично поисковый.
	<b>Модуль 2: Высокоорбитальная навигационная система ГЛОНАСС</b>			
4	лекция	Тема 2.1: Структура ГЛОНАСС. Космический комплекс системы ГЛОНАСС. Наземный комплекс управления ГЛОНАСС.	2	Информационно-иллюстративный, вербальный
	практические	Тема 2.1: Радиосигналы в системе ГЛОНАСС.	2	Информационно-рецептивный, частично поисковый.
5	лекция	Тема 2.2: Интерфейс между подсистемой космических аппаратов и навигационной аппаратурой потребителей. Шкалы времени системы ГЛОНАСС.		Информационно-иллюстративный, вербальный
	практические	Тема 2.2: Навигационные сообщения.		Информационно-рецептивный, частично поисковый.

6	лекция	Тема 2.3: Геодезическая основа системы ГЛОНАСС. Параметры адаптивной модели ионосферы.		Информационно-иллюстративный, вербальный
	практические	Тема 2.3: Позиционирование с помощью системы ГЛОНАСС.		Информационно-рецептивный, частично поисковый.
7	<b>Модуль 3: Глобальная навигационная спутниковая система ГАЛИЛЕО</b>			
	лекция	Тема 3.1: Услуги системы ГАЛИЛЕО. Система координат ГАЛИЛЕО. Система времени ГАЛИЛЕО.	2	Информационно-иллюстративный, вербальный
	практические	Тема 3.1: Программа GNSS-1 и её назначение.	2	Информационно-рецептивный, частично поисковый.
8	лекция	Тема 3.2: Орбитальная группировка. Наземный комплекс управления ГАЛИЛЕО.	2	Информационно-иллюстративный, вербальный
	практические	Тема 3.2: Программа GNSS-2 и её назначение.	2	Информационно-рецептивный, частично поисковый.
9	лекция	Тема 3.3: Навигационные радиосигналы. Система координат и шкала времени.	2	Информационно-иллюстративный, вербальный
	практические	Тема 3.3: Различные области использования GNSS.	2	Информационно-рецептивный, частично поисковый.
10	<b>Модуль 4: Глобальная навигационная спутниковая система NAVSTAR (GPS)</b>			
	лекция	Тема 4.1: Основные задачи Global Positioning System	2	Информационно-иллюстративный, вербальный
	практические	Тема 4.1: Особенности применения системы GPS.	2	Информационно-рецептивный, частично поисковый.
11	лекция	Тема 4.2: Космический сегмент GPS. Система координат используемая GPS.	2	Информационно-иллюстративный, вербальный
	практические	Тема 4.2: Алгоритм RAIM для обработки дальномерных измерений.	2	Информационно-рецептивный, частично поисковый.
12	лекция	Тема 4.3: Наземный комплекс управления GPS.	2	Информационно-иллюстративный, вербальный

	<b>практические</b>	Тема 4.3 Модифицированный RAIM алгоритм.	<b>2</b>	<i>Информационно-рецептивный, частично поисковый.</i>
13	<b>Модуль 5: Совместное использование навигационных систем ГЛОНАСС и GPS</b>			
	<b>лекция</b>	Тема 5.1: Особенности совместного применения систем ГЛОНАСС и GPS.	<b>2</b>	<i>Информационно-иллюстративный, вербальный</i>
	<b>практические</b>	Тема 5.1: Перспективы развития системы ГЛОНАСС.	<b>2</b>	<i>Информационно-рецептивный, частично поисковый.</i>
14	<b>лекция</b>	Тема 5.2: Построение навигационного GPS+ГЛОНАСС алгоритма.	<b>2</b>	<i>Информационно-иллюстративный, вербальный</i>
	<b>практические</b>	Тема 5.2: Перспективы развития системы GPS.	<b>2</b>	<i>Информационно-рецептивный, частично поисковый.</i>
15	<b>лекция</b>	Тема 5.3: Анализ GPS+ГЛОНАСС навигации.	<b>2</b>	<i>Информационно-иллюстративный, вербальный</i>
	<b>практические</b>	Тема 5.3: Роль спутниковых систем в современной навигации.	<b>2</b>	<i>Информационно-рецептивный, частично поисковый.</i>
<b>Итого часов по видам аудиторных занятий</b>	<b>лекции</b>		<b>30</b>	

### 3. Самостоятельная работа обучающегося

#### 3.1. Задания для самостоятельной работы обучающегося

Таблица 3

№ СРО	Наименование модуля	Задание СРО	Форма контроля	Продолжительность выполнения в		Срок сдачи
				неделях	часах	
СРО1	Модуль 1: Структура спутниковых навигационных систем	Подготовиться к <b>физическому диктанту</b> по темам лекций	физический диктант	1	4	1 неделя
СРО2	Модуль 1: Структура спутниковых навигационных систем	Подготовиться к <b>физическому диктанту</b> по темам лекций	физический диктант	1	4	2 неделя
СРО3	Модуль 1: Структура спутниковых навигационных систем	Подготовиться к <b>физическому диктанту</b> по темам лекций	физический диктант	1	4	3 неделя
СРО4	Модуль 2: Высокоорбитальная навигационная система ГЛОНАСС	Подготовиться к <b>физическому диктанту</b> по темам лекций	физический диктант	1	4	4 неделя
СРО5	Модуль 2: Высокоорбитальная навигационная система ГЛОНАСС	Подготовиться к <b>физическому диктанту</b> по темам лекций	физический диктант	1	4	5 неделя
СРО6	Модуль 2: Высокоорбитальная навигационная система ГЛОНАСС	Подготовиться к <b>физическому диктанту</b> по темам лекций	физический диктант	1	4	6 неделя
СРО7	Модуль 3: Глобальная навигационная спутниковая система ГАЛИЛЕО	Подготовиться к <b>физическому диктанту</b> по темам лекций	физический диктант	1	4	7 неделя
СРО8	Модуль 3: Глобальная навигационная спутниковая система ГАЛИЛЕО	Подготовиться к <b>физическому диктанту</b> по темам лекций	физический диктант	1	4	8 неделя
СРО9	Модуль 3: Глобальная навигационная спутниковая система ГАЛИЛЕО	Подготовиться к <b>физическому диктанту</b> по темам лекций	физический диктант	1	4	9 неделя

СРО1 0	Модуль 4: Глобальная навигационная спутниковая система NAVSTAR (GPS)	Подготовиться к <b>физическому диктанту</b> по темам лекций	физический диктант	1	4	10 неделя
СРО1 1	Модуль 4: Глобальная навигационная спутниковая система NAVSTAR (GPS)	Подготовиться к <b>физическому диктанту</b> по темам лекций	физический диктант	1	4	11 неделя
СРО1 2	Модуль 4: Глобальная навигационная спутниковая система NAVSTAR (GPS)	Подготовиться к <b>физическому диктанту</b> по темам лекций	физический диктант	1	4	12 неделя
СРО1 3	Модуль 5: Совместное использование навигационных систем ГЛОНАСС и GPS	Подготовиться к <b>физическому диктанту</b> по темам лекций	физический диктант	1	4	13 неделя
СРО1 4	Модуль 5: Совместное использование навигационных систем ГЛОНАСС и GPS	Подготовиться к <b>физическому диктанту</b> по темам лекций	физический диктант	1	4	14 неделя
СРО1 5	Модуль 5: Совместное использование навигационных систем ГЛОНАСС и GPS	Подготовиться к <b>физическому диктанту</b> по темам лекций	физический диктант	1	4	15 неделя
		ВСЕГО ЧАСОВ			60	

### 3.2. Самостоятельная работа обучающегося под руководством преподавателя

На самостоятельную работу обучающегося под руководством преподавателя отводится 15 академических часов.

В рамках часов СРОП проводятся консультации по определенным разделам дисциплины с целью повышения качества освоения программ, по выполнению домашних заданий, курсовых работ, семестровых и контрольных работ, отчетов и других видов заданий СРО, текущий и рубежный контроли.

#### 3.2.1 Расписание консультаций

Консультации проводятся индивидуально в соответствии с графиком самостоятельной работы обучающихся под руководством преподавателя. График находится на стенде кафедры «Физика»

### **3.2.2 Права и обязанности обучающихся на СРОП**

1. Активно воспринимать информацию преподавателя, полученную в период установочных занятий по учебной дисциплине.

2. Самостоятельно, на основании рекомендаций преподавателя, изучать учебно-методические пособия, литературные источники, выполнять домашние задания, контрольные и курсовые работы и т.д.

3. Анализировать и систематизировать свои затруднительные ситуации, выявлять причины затруднений в понимании и усвоении учебного материала, выполнении других учебных действий. Уметь перевести неразрешимые затруднения в систему вопросов для преподавателя (ранжировать их, упорядочивать, оформлять), построить собственные версии ответов на эти вопросы.

4. Обращаться к преподавателю за консультациями по выполнению самостоятельных работ (СРО), их сдачей и защитой, а также за дополнительной информацией по пройденному материалу и всеми другими возникающими вопросами по читаемому курсу.

5. Обучающийся имеет право не присутствовать в аудитории согласно расписанию консультаций, если выполнение заданий СРО не вызывает у него затруднений. Посещение СРОП обязательно при проведении текущих и рубежных контролей.

#### 4. Правила оценивания. Оценочные средства и критерии оценивания по видам контролей.

##### 4.1. Правила оценивания.

• Для оценивания учебных достижений обучающихся используется балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета с переводом их в традиционную шкалу оценок.

**Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений обучающихся с переводом их в традиционную шкалу оценок и ECTS (иситиэс)**

Оценка по буквенной системе	Цифровой эквивалент	Баллы (%-ное содержание)	Оценка по традиционной системе
A	4	95-100	отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	
C	2,0	65-69	удовлетворительно
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
FX	0,5	25-49	неудовлетворительно
F	0	0-24	

• При текущем и рубежном контролях успеваемости учебные достижения оцениваются по 100 балльной шкале за каждое выполненное задание или ответ (ответ на текущих занятиях, на рубежном контроле, сдача домашнего задания, самостоятельной работы и др.).

• Оценка рейтинга допуска определяется среднеарифметической суммой оценок за текущий и рубежный контроли, полученных в течение академического периода.

• Итоговая оценка по дисциплине включает оценки рейтинга допуска и итогового контроля. Оценка рейтинга допуска составляет 60% от итоговой оценки знаний по дисциплине, и оценка экзамена составляет 40% от итоговой оценки знаний по дисциплине.

##### 4.2. Оценочные средства и критерии оценивания по видам контролей

Вид контроля, срок проведения	Оценочное средство	Критерии оценивания	Макс балл
Текущий контроль 1, 1 неделя	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50
	Итого		100

Текущий контроль 2, 2 неделя	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50
	<b>Итого</b>		<b>100</b>
Текущий контроль 3, 3 неделя	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50
	<b>Итого</b>		<b>100</b>
Текущий контроль 4, 4 неделя	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50
	<b>Итого</b>		<b>100</b>
Текущий контроль 5, 5 неделя	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50
	<b>Итого</b>		<b>100</b>
Текущий контроль 6, 6 неделя	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50
	<b>Итого</b>		<b>100</b>
Текущий контроль 7, 7 неделя	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50
	<b>Итого</b>		<b>100</b>
Текущий контроль 8, 8 неделя; Рубежный контроль 1, 8 неделя	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50

	<b>Итого</b>		<b>100</b>
	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50
	<b>Итого</b>		<b>100</b>
Текущий контроль 9, 9 неделя	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50
	<b>Итого</b>		<b>100</b>
Текущий контроль 10, 10 неделя	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50
	<b>Итого</b>		<b>100</b>
Текущий контроль 11, 11 неделя	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50
	<b>Итого</b>		<b>100</b>
Текущий контроль 12, 12 неделя	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50
	<b>Итого</b>		<b>100</b>
Текущий контроль 13, 13 неделя	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50
	<b>Итого</b>		<b>100</b>
Текущий контроль 14, 14 неделя	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50

		Записаны все формулы	50
	<b>Итого</b>		<b>100</b>
Текущий контроль 15, 15 неделя; Рубежный контроль 2, 15 неделя	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50
	<b>Итого</b>		<b>100</b>
	физический диктант	Точное и логически правильное изложение основных определений	50
		Записаны все формулы	50
	<b>Итого</b>		<b>100</b>
<b>Итоговый контроль, сессия</b>	<b>Экзамен (задание 1)</b>	Точное и логически правильное изложение теоретического материала	<b>40</b>
		Записаны все определения, формулы	<b>40</b>
		Установлена связь между изучаемым и ранее изученным материалом по дисциплине, а также с материалом, других предметов.	<b>20</b>
	<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>
	<b>Экзамен (задание 2)</b>	Правильно записано уравнение, формула	<b>50</b>
		Подробно объяснены законы, теоремы, уравнения	<b>50</b>
	<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>
	<b>Экзамен (задание 3)</b>	Правильно записано уравнение, формула	<b>50</b>
		Подробно объяснены законы, теоремы, уравнения	<b>50</b>
	<b>ИТОГО</b>		<b>100</b>

## 5. Требования преподавателя

- 1) Во время занятий выключать мобильный телефон.
- 2) В обязательном порядке «отрабатывать» пропущенные занятия.
- 3) Во время СРСП студент может консультироваться у преподавателя, советоваться со старшим по группе по конкретным вопросам или работать в паре с любым студентом группы.

## 6. Карта учебно-методической обеспеченности дисциплины

### 6.1. Список литературы

Таблица 5

№	Название, год и место издания
Основная литература	
1.	Интерфейсный контрольный документ ГЛОНАСС, Редакция 5.1, 2008
2.	European GNSS (Galileo) Open Service, Ionospheric Correction Algorithm for Galileo Single Frequency Users, Navigation Solutions Powered By Europe, Union 2015
3.	Interface Control Document, Navstar GPS Space Segment / User Segment L5 Interfaces, 02 December 2002
4.	А.О. Куприянов Глобальные навигационные спутниковые системы, М. 2017
Дополнительная литература	
5.	Спутниковые навигационные системы МАИ кыф.604, 2004
6.	Малышев В.В., Красильщиков М.Н., Бобронников В.Т., Нестеренко О.П., Федоров А.В. Спутниковые системы мониторинга. Анализ, синтез и управление. – М.: Изд-во МАИ, 2000.

### 6.3. Методическое обеспечение дисциплины

Таблица 6

№	Название	Местонахождение (кафедра, библиотека, электронная библиотека)
3.	УМКД по дисциплине «Глобальные навигационные спутниковые системы (NAVSTAR, ГЛОНАСС, GALILEO)»	Библиотека, Электронная библиотека, кафедра «Физика» 311/5



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

