

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Галунин Сергей Александрович  
Должность: проректор по учебной работе  
Дата подписания: 26.11.2024 14:26:37  
Уникальный программный ключ:  
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП  
«Организация и программирова-  
ние интеллектуальных систем»



**СПбГЭТУ «ЛЭТИ»**  
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет  
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»  
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)**

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**«БЕСПИЛОТНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА»**

для подготовки бакалавров

по направлению

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

по профилю

**«Организация и программирование интеллектуальных систем»**

Санкт-Петербург

2024

## **ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

Разработчики:

доцент, к.т.н. Викснин И.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ  
19.01.2024, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией  
ФКТИ, 24.01.2024, протокол № 1

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

## **1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ**

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	ВТ
Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	4
Семестр	8

## **Виды занятий**

Лекции (академ. часов)	16
Практические занятия (академ. часов)	16
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	33
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	75
Всего (академ. часов)	120

## Вид промежуточной аттестации

Лифф зачет (курс) 1

## **2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **«БЕСПИЛОТНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СРЕДСТВА»**

В рамках дисциплины рассматриваются концепция автономных транспортных средств, включая ее различные имплементации, основные требования и свойства беспилотного транспорта, компоненты и ограничения. На лекционных занятиях рассматриваются отдельные аспекты разработки и применения беспилотных транспортных средств, существующие ограничения как в области научно-технических решений, так и в области законодательства. Практические занятия подразумевают развитие навыков реализации отдельных аспектов повышения автономности транспортных средств.

## **SUBJECT SUMMARY**

### **«UNMANNED VEHICLES»**

Main goal of the discipline is study of autonomous vehicles concept include various implementations, the basic requirements, limitations and properties of unmanned vehicles, basic components. Lectures cover certain aspects of the unmanned vehicles development and application, existing limitations both in the field of scientific and technical solutions and in the field of legislation. Practices are aimed on the skills development for the implementation of autonomous vehicles certain aspects.

## **3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ**

### **3.1 Цели и задачи дисциплины**

1. Целью освоения дисциплины является формирование теоретических знаний о беспилотных транспортных средствах и их отдельных компонентах, формирование умений и навыков практического применения и разработки беспилотных транспортных средств в технологических процессах. В результате освоения дисциплины обучающийся получить навыки и умения для участия в процессе создания беспилотных транспортных средств, руководстве процессом разработки, внедрению и их использованию в деятельности предприятий.
2. Основными задачами является изучение основных понятий и концепции беспилотных транспортных средств, существующие требования и ограничения в законодательстве, компоненты и их взаимосвязь, понятие системы управления и требований к ним. К основным задачам относится развитие практических навыков разработки, внедрения и использования беспилотных транспортных средств.
3. В результате освоения дисциплины студенты получат знания основных подходов к реализации беспилотных транспортных средств, процессов разработки беспилотных транспортных средств, существующих архитектур беспилотных транспортных средств.
4. В результате освоения дисциплины студенты приобретут умения для оценки трудоемкости разработки отдельных компонентов беспилотных транспортных средств, развития процесса производства беспилотных транспортных средств, оценки отдельных свойств и выполнения требований к компонентам беспилотных транспортных средств.
5. В результате освоения дисциплины у студентов сформируются навыки построения беспилотных транспортных средств, управления производством и про-

цессом внедрения беспилотных транспортных средств, а также сопутствующими рисками.

### **3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Основы машинного обучения»
2. «Введение в разработку интеллектуальных систем»
3. «Основы нейронных сетей»
4. «Сети ЭВМ»

и обеспечивает подготовку выпускной квалификационной работы.

### **3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

<b>Код компетенции/ индикатора компетенции</b>	<b>Наименование компетенции/индикатора компетенции</b>
ПК-2	Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего масштаба и сложности
ПК-2.1	<i>Анализирует проблемную ситуацию, планирует разработку системы, осуществляет постановку целей</i>
ПК-2.2	<i>Разрабатывает техническое задание, концепцию системы</i>
ПК-2.3	<i>Организует оценку соответствия требованиям существующих систем и их аналогов</i>

## **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1 Содержание разделов дисциплины**

#### **4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>Лек, ач</b>	<b>Пр, ач</b>	<b>ИКР, ач</b>	<b>СР, ач</b>
1	Основные понятия и концепция беспилотных транспортных средств.	4	2		16
2	Компоненты беспилотных транспортных средств.	4	6		24
3	Системы управления на беспилотных транспортных средствах.	6	6		27
4	Перспективные задачи, существующие ограничения.	2	2	1	8
	Итого, ач	16	16	1	75
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе				108/3

#### **4.1.2 Содержание**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование темы дисциплины</b>	<b>Содержание</b>
1	Основные понятия и концепция беспилотных транспортных средств.	Понятие беспилотных транспортных средств (БТС), функциональные возможности, назначение, перспективы внедрения. Анализ текущего состояния мирового и отечественного рынка основных производителей БТС, их функциональные возможности, достоинства и недостатки различных моделей. Уровни автономности БТС согласно SAE (J3016).
2	Компоненты беспилотных транспортных средств.	Декомпозиция БТС. Модели БТС, типы и виды сенсоров. Устройства связи, принципы организации коммуникации. Основные подходы к проектированию.
3	Системы управления на беспилотных транспортных средствах.	Существующие подходы к проектированию. Основные механизмы и подходы. Вопросы информационной и функциональной безопасности. Подходы к принятию решений.
4	Перспективные задачи, существующие ограничения.	Анализ основных проблем внедрения БТС. Вопросы стандартизации, законодательного регулирования и установления ответственности за нарушения БТС правил дорожного движения. Морально-этическая составляющая.

## **4.2 Перечень лабораторных работ**

Лабораторные работы не предусмотрены.

## **4.3 Перечень практических занятий**

<b>Наименование практических занятий</b>	<b>Количество ауд. часов</b>
1. Концепция беспилотных транспортных средств. Практическое применение	2
2. Моделирование компонентов беспилотных транспортных средств	6
3. Разработка систем управления беспилотными транспортными средствами	6
4. Процесс внедрения беспилотных транспортных средств. Ограничения	2
Итого	16

## **4.4 Курсовое проектирование**

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

## **4.5 Реферат**

Реферат не предусмотрен.

## **4.6 Индивидуальное домашнее задание**

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

## **4.7 Доклад**

Доклад не предусмотрен.

## **4.8 Кейс**

Кейс не предусмотрен.

## **4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

В рамках изучения дисциплины планируется самостоятельный анализ обучающимися существующих научно-технических решений, практических примеров использования и различных ограничений на использование беспилотных транспортных средств. Анализ литературы подразумевает изучение дополнительных источников, содержащих информацию о пройденных темах, дополняющую представленный на лекциях материал.

<b>Текущая СРС</b>	<b>Примерная трудоемкость, ач</b>
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	25
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	15
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	7
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	20
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	0
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференциированному зачету, экзамену	8
<b>ИТОГО СРС</b>	<b>75</b>

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

<b>№ п/п</b>	<b>Название, библиографическое описание</b>	<b>К-во экз. в библ.</b>
<b>Основная литература</b>		
1	Антти С. Беспилотники: автомобили, дроны, мультикоптеры [Электронный ресурс], 2018. -120 с.	неогр.
2	Сафиуллин Р. Н. Системы автоматизации контроля движения на автомобильном транспорте [Электронный ресурс] : монография, 2019. -516 с.	неогр.
<b>Дополнительная литература</b>		
1	Аэронавигация [Электронный ресурс]. Ч. 2 : Радионавигация в полете по маршруту : учебное пособие, 2021. -384 с.	неогр.
2	Сенсоры технического зрения. Учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. Р. Муратов, С. А. Юкин, А. И. Ефимов и др., 2019. -74 с.	неогр.
3	Домашевская, Эвелина Павловна. Сенсорная электроника, датчики: твердотельные сенсорные структуры на кремнии [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / под ред. Ховива А.М., 2020. -203 с	неогр.

### **5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины**

<b>№ п/п</b>	<b>Электронный адрес</b>
1	Курс лекций Тюбингенского университета <a href="https://uni-tuebingen.de/fakultaeten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fakultaet/fachbereiche/informatik/lehrstuhle/autonomous-vision/lectures/self-driving-cars/">https://uni-tuebingen.de/fakultaeten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fakultaet/fachbereiche/informatik/lehrstuhle/autonomous-vision/lectures/self-driving-cars/</a>
2	Онлайн-курс по дисциплине "Управление дронами" <a href="https://openedu.ru/course/mephi/mephi_do/">https://openedu.ru/course/mephi/mephi_do/</a>

### **5.3 Адрес сайта курса**

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=13926>

## **6 Критерии оценивания и оценочные материалы**

### **6.1 Критерии оценивания**

Для дисциплины «Беспилотные транспортные средства» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

#### **Зачет с оценкой**

<b>Оценка</b>	<b>Описание</b>
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения. Умеет решать задачи
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач

## **Особенности допуска**

Студенты допускаются на дифф. зачет при условии посещения ими лекционных и практических занятий (не менее 80%), выполненных в полном объеме заданий, полученных на практических занятиях.

Дифф. зачет проводится в устной форме по билетам, в билете 2 вопроса.

## **6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **Вопросы к дифф.зачету**

<b>№ п/п</b>	<b>Описание</b>
1	Концепция БТС
2	Проблемы внедрения БТС
3	Стандартизация в сфере БТС
4	Законодательство в сфере БТС. Ограничения
5	Уровни автономности БТС
6	Сенсоры БТС
7	Базовые архитектуры БТС
8	Обеспечение связи
9	Концепция Connected cars
10	Интеллектуальные транспортные системы
11	Обеспечение функциональной безопасности БТС
12	Обеспечение информационной безопасности БТС
13	Типы БТС. Особенности
14	Задача управления БТС
15	Системы управления БТС
16	Методы МО/ИИ в управлении БТС
17	Репутационные модели контроля групп БТС
18	Стратегии управления группой БТС
19	Выделенные пункты управления БТС
20	Принятие решений на автономных БТС

### **Форма билета**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический  
университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)»

---

## **БИЛЕТ ДЛЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ЗАЧЕТА № 1**

**Дисциплина Беспилотные транспортные средства ФКТИ**

1. Концепция БТС
2. Обеспечение функциональной безопасности БТС

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

М.С. Куприянов

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой части по адресу, указанному в п. 5.3

### **6.3 График текущего контроля успеваемости**

<b>Неделя</b>	<b>Темы занятий</b>	<b>Вид контроля</b>
1	Основные понятия и концепция беспилотных транспортных средств.	
2		Практическая работа
3	Компоненты беспилотных транспортных средств.	
4		
5		Практическая работа
6	Системы управления на беспилотных транспортных средствах.	
7		
8		
9		Практическая работа
10	Перспективные задачи, существующие ограничения.	
11		
12		Практическая работа

### **6.4 Методика текущего контроля**

#### **на лекционных занятиях**

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий), по результатам которого студент получает допуск на дифф. зачет.

#### **на практических занятиях**

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее **80** % занятий) и контроль выполнения прикладных задач по темам практических занятий, по результатам которого студент получает допуск на дифф. зачет.

#### **самостоятельной работы студентов**

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях студентов по методикам, описанным выше.

## 7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	1) Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, 2) рабочее место преподавателя, персональный компьютер IBM, совместимый Pentium или выше, проектор, экран/интерактивная панель, меловая/маркерная доска.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше.
Практические занятия	Аудитория	1) Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, 2) рабочее место преподавателя, персональный компьютер IBM, совместимый Pentium или выше, проектор, экран/интерактивная панель, меловая/маркерная доска.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Windows XP и выше; 2) Microsoft Office 2007 и выше

## **8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ**

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

## **ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата</b>	<b>Изменение</b>	<b>Дата и номер протокола заседания УМК</b>	<b>Автор</b>	<b>Начальник ОМОЛА</b>