

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета Тюнин В.Л.
«31» августа 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

«Интеллектуальные транспортные системы»

Направление подготовки 08.03.01 Строительство

Профиль Автомобильные дороги

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Автор программы

/Т.В. Самодурова/

Заведующий кафедрой
Проектирования автомо-
бильных дорог и мостов

/А.В. Еремин/

Руководитель ОПОП

/О.А. Волокитина/

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

В Российской Федерации транспорт является одной из крупнейших базовых отраслей хозяйства. Автомобильные дороги как основные транспортные коммуникации объединяют все районы страны, что является необходимым условием ее территориальной целостности и единства экономического пространства. Они связывают страну с мировым сообществом, являясь материальной основой обеспечения интеграции России в глобальную экономическую систему. Современные процессы проектирования, строительства и содержания автомобильных дорог характеризуются все более широким внедрением современных информационных технологий.

Одной из важных составляющих для создания эффективной конкурентоспособной транспортной инфраструктуры являются интеллектуальные транспортные системы (ИТС). В современном мире ИТС - это относительно новое направление в технике, экономике и бизнесе, справедливо считающееся одним из самых эффективных инструментов для решения проблем транспорта и обеспечения безопасности движения на автомобильных дорогах.

Содержание учебного курса преследует цель ознакомления студентов с основами ИТС, возможностями их использования при управлении транспортными потоками и при содержании дорог.

Изучение дисциплины «Интеллектуальные транспортные системы» должно внести необходимый вклад в подготовку специалистов широкого профиля, владеющих современными информационными технологиями.

1.2. Задачи освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины будущие специалисты должны знать:

- общие понятия об интеллектуальных транспортных системах
- историю, современное состояние и тенденции развития ИТС в России,
- назначение ИТС, системы, входящие в их состав,
- сервисные услуги ИТС,
- место ИТС в управлении автомобильными дорогами и транспортными потоками,
- технические средства сбора и обработки информации

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Интеллектуальные транспортные системы» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Интеллектуальные транспортные системы» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен осуществлять проектные работы в области строи-

тельства, ремонта и реконструкции транспортных сооружений, мостовых и аэродромных конструкций, выполнять расчетное и технико-экономическое обоснование проектных решений

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать нормативную базу, возможности и особенности построения ИТС на стадии проектирования и содержания транспортных сооружений
	Уметь выбирать и обосновывать компоненты ИТС в соответствии с особенностями конкретного участка дороги
	Владеть методами технико-экономического обоснования выбора компонентов ИТС и их влияния на безопасность движения

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Интеллектуальные транспортные системы» составляет 3 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		7
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	72	72
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	108	108
зач.ед.	3	3

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основные сведения об ИТС	Проблемы безопасности движения. Национальный проект «Безопасные и качественные автомобильные дороги», Роль ИТС в повышении безопасности движения	4	4	8	16
2	Существующая система управления автомобильными дорогами	Обзор существующих автоматизированных систем управления дорожным движением на автомобильных дорогах России. Информация и мониторинг автомобильных дорог и транспортных потоков. Отечественный опыт реализации проектов ИТС	4	2	18	24

3	Основные цели и задачи ИТС	Нормативные документы. Цели и задачи развития и функционирования ИТС. Основные подсистемы ИТС и их назначение	4	6	16	26
4	Архитектура ИТС	Мировой опыт построения архитектуры ИТС. Сервисы ИТС и их приоритеты	4	4	14	22
5	Перспективы развития ИТС в России	Пространственное развитие и расширение функционала ИТС. Внедрение мобильных комплексов. Основные проблемы внедрения. Экономическая эффективность ИТС.	2	2	16	20
Итого			18	18	72	108

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Особенности представления пространственных данных в ИТС, работа с базами данных АБДД Дорога.

2. Работа с точечными, линейными и площадными объектами, размещение элементов ИТС на цифровой модели дороги (ЦМД)

3 Знакомство с интерфейсом, основными функциями и возможностями ИТС. Расчет показателей безопасности движения и пропускной способности дорог с элементами ИТС

4. Проектирование систем погодного мониторинга. Выбор состава датчиков и мест установки систем. Выбор мест установки пунктов платы за проезд

5. Программные средства ИТС. Знакомство с интерфейсом, основными функциями и возможностями программ.

6. Технические средства для сбора и передачи информации в ИТС, технические средства инженерного мониторинга

7 Управление движением с использованием ИТС-технологий

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	Знать нормативную базу, возможности и особенности построения ИТС на стадии проектирования и содержания транспортных сооружений	Выполнение лабораторных работ, заданий, предусмотренных для самостоятельного изучения	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь выбирать и обосновывать	Решение стандартных	Выполнение работ в	Невыполнение ра-

	компоненты ИТС в соответствии в особенностями конкретного участка дороги	задач по оцифровке карт и работе с базами данных	срок, предусмотренный в рабочих программах	бот в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами технико-экономического обоснования выбора компонентов ИТС и их влияния на безопасность движения	Решение прикладных задач на основе информации дорожных баз данных	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 7 семестре для очной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-2	Знать нормативную базу, возможности и особенности построения ИТС на стадии проектирования и содержания транспортных сооружений	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь выбирать и обосновывать компоненты ИТС в соответствии в особенностями конкретного участка дороги	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами технико-экономического обоснования выбора компонентов ИТС и их влияния на безопасность движения	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Банк тестовых заданий составлен с использованием возможностей электронной информационно-образовательной системы ВГТУ и содержит около 30 тестовых заданий по всем разделам дисциплины. Из тестовых заданий формируются отдельные тесты для контроля знаний, и по результатам тестирования программой принимается решение о зачете.

Все задания в соответствии со структурой банка тестовых заданий разбиты на разделы, соответствующие темам дисциплины.

Примеры тестовых заданий из различных разделов:

1. Интеллектуальная транспортная система (ИТС) разрабатывается для:

- регулирования движения транспортных потоков
- организации строительства автомагистралей
- оптимизации проектных решений при проектировании
- повышения качества ремонтных работ

2. Основное назначение интеллектуальных транспортных систем

- **предоставление участникам движения информации**
- информирование руководства дорожным хозяйством о ходе работ по строительству и ремонту автомагистралей
- мониторинг технического состояния искусственных сооружений
- оптимизация проектных работ

3. НЕ входит в состав интеллектуальных транспортных систем:

- регулирование светофоров,
- система оповестительных знаков (информационные табло, знаки со сменной информацией),
- **3D система управление дорожно-строительной техникой,**
- система распознавания автомобильных номеров,
- система видеонаблюдения

4. Соответствие сервисных услуг интеллектуальных транспортных систем (ИТС) их назначению:

1	информирование участников движения	1	обеспечение пользователей информацией о состоянии транспортной сети
2	конструкция транспортных средств	2	мониторинг внутренних систем транспортного средства
3	службы оперативного реагирования	3	координация передвижения транспортных средств оперативных служб
4	электронные платежи на транспорте	4	электронная оплата сбора за использование дорог
5	мониторинг погодных условий	5	прогнозирование погоды на дорогах

5. Соответствие решаемой задачи сервисной услуге ИТС

1	прокладка маршрута при перевозках специальных грузов	1	информирование участников движения
2	автоматизированное управление транспортным средством	2	конструкция транспортных средств
3	обслуживание дорожно - транспортных происшествий (ДТП)	3	службы оперативного реагирования
4	электронная оплата парковки	4	электронные платежи на транспорте
5	уведомление о скользком состоянии дорожного покрытия в зимний период	5	мониторинг погодных условий

6. Мультиmodalная перевозка это :

- транспортировка грузов по одному договору, но выполненная несколькими видами транспорта,

- перевозка грузов по нескольким маршрутам,
- перевозка грузов несколькими фирмами по разным договорам,
- распределение одного груза на несколько транспортных средств

7. Отметьте все возможные варианты

Проект «Умная дорога» включает в свой состав:

- обустройство дорожными знаками, разметкой, информационными табло,
- полосу для подзарядки электромобиля,
- светящуюся разметку,
- информацию на дорожном покрытии о его состоянии (скользко, мокро),
- транспортные развязки для повышения безопасности движения

8. Информационная система ЭРА ГЛОНАСС предназначена для:

- оперативного получения информации о дорожно-транспортных происшествиях на автомобильных дорогах РФ,
- проведение инженерно-геодезических изысканий,
- контроля качества строительных работ,
- мониторинга передвижения опасных грузов

9. Информация из системы ЭРА ГЛОНАСС передается в:

- экстренные оперативные службы,
- дорожные эксплуатационные организации,
- государственные органы управления,
- водителю транспортного средства

10. Система ЭРА ГЛОНАСС устанавливается:

- на транспортном средстве,
- в медицинском учреждении,
- в дорожной организации,
- на посту получения платы за проезд,
- на космических аппаратах навигационной системы ГЛОНАСС

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Найти на электронной карте район проектируемой дороги
2. Оценить аварийность на участке дороги, указанной на карте, ис-

пользуя специальные открытые базы данных

3. Оценить аварийность на участке дороги, указанной на карте, используя информацию АБДД Дорога

4. В АБДД определить базы данных с информацией о средствах организации дорожного движения

5. Для заданного участка оценить состояние дорожной разметки (по АБДД Дорога)

6. Для заданного участка оценить состояние ограждающих устройств (по АБДД Дорога)

7. Для заданного участка определить возможные места установки дорожных метеосистем

8. Определить состав датчиков для дорожных метеосистем на перегонах

9. Определить состав датчиков для дорожных метеосистем на мостах и транспортных развязках

10. Назначить технические средства для пунктов взимания платы за проезд.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Отфильтровать из базы данных информацию о дорожных знаках для определенного участка дороги

2. Оценить соответствие расположения знаков требованиям ГОСТ

3. Отфильтровать из базы данных информацию о дорожной разметке для определенного участка дороги

4. Оценить соответствие разметки требованиям ГОСТ

5. Отфильтровать из базы данных информацию о дорожных ограждениях для определенного участка дороги

6. Оценить соответствие ограждений требованиям ГОСТ

7. Отфильтровать из базы данных информацию об освещении для определенного участка дороги

8. Оценить соответствие освещения требованиям ГОСТ

9. Для заданного участка дороги определить соответствие геометрических параметров нормативным значениям и выбрать обустройство для повышения безопасности движения

10. Найти участки концентрации ДТП, используя информацию АБДД Дорога

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Определение ИТС. Основные понятия и определения.

2. Основные нормативные документы, регламентирующие развитие и функционирование ИТС в России.

3. ИТС в Государственных программах по развитию автомобильных дорог.

4. Основные цели и задачи Федеральной целевой программы "Развитие

транспортной системы России»

5. Транспортная макротехнология и перспективы ее развития в России.
6. Международные транспортные коридоры (формирование, преимущества).
7. Новые проекты международных транспортных коридоров.
8. Назначение и архитектура интеллектуальных транспортных систем
9. Основные сервисные услуги ИТС.
10. Навигационные системы, их назначение и технические средства.
11. Системы видеонаблюдений на автомагистралях, их назначение и технические средства
12. Системы погодного мониторинга, их назначение и технические средства.
13. Сопровождение опасных и ценных грузов на автомагистралях.
14. Основные принципы и правила пропуска негабаритных грузов.
15. Платные автомагистрали. Системы сбора платы за проезд.
16. Методы оценки безопасности движения.
17. Метода оценки пропускной способности.
18. Основное назначение и функции системы автомобильной навигации.
19. Основное назначение и функции системы регулирования светофоров.
20. Основное назначение и функции системы регулирования грузоперевозок.
21. Основное назначение и функции системы информационных табло и знаков со сменной информацией.
22. Основное назначение и функции системы распознавания автомобильных номеров.
23. Основное назначение и функции системы, регистрации скорости транспортных средств.
24. Основное назначение и функции системы видеонаблюдения.
25. Основное назначение и функции систем дорожного погодного мониторинга.
26. Системы глобального позиционирования.
27. Абсолютный и дифференциальный методы позиционирования с помощью GPS – приемников. Точность позиционирования.

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

При проведении зачета в форме компьютерного тестирования обучающемуся предоставляется тест из 10 вопросов. В тест случайным образом программой генерируются задания из каждого раздела. Порядок поступления заданий – случайный, порядок вариантов ответа также формируется программой случайным образом. Результат тестирования формируется программой по количеству набранных баллов.

За каждый верный ответ обучающийся получает 1 балл, за неверный – 0 баллов. Если задание предусматривает множественный выбор, то учитывается количество правильных ответов. Например, если их 3, то за каждый верный дается 0,333 балла

Оценка «Зачтено» выставляется если набрано более 7 баллов (70%)

Не зачтено – менее 7 баллов.

Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться лекционными материалами, справочной и нормативной литературой.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные сведения об ИТС	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ
2	Существующая система управления автомобильными дорогами	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ
3	Основные цели и задачи ИТС	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ
4	Архитектура ИТС	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ
5	Перспективы развития ИТС в России	ПК-2	Тест, защита лабораторных работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется при помощи системы тестирования, имеющейся в электронной информационно-образовательной системе ВГТУ. Время тестирования 30 мин, оценка формируется системой по заданным критериям. При выставлении окончательной оценки, кроме результатов тестирования учитываются своевременное прохождение лабораторных работ и их защита.

Решение стандартных задач осуществляется при защите лабораторных работ с помощью информации АБДД Дорога

Решение прикладных задач также осуществляется при защите лабораторных работ.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Горев, А. Э. Информационные технологии на транспорте Текст : учебник для вузов по инж.-техн. направлениям / А. Э. Горев ; С.-Петерб. гос. архитектур.-строит. ун-т. - М.: Юрайт, 2016 – 270 с.
<http://www.iprbookshop.ru/14482>

2. Бескид П. П., Куракина Н. И., Орлова Н. В. Геоинформационные системы и технологии. - Санкт-Петербург : Российский государственный гидрометеорологический университет, 2013 -173 с., <http://www.iprbookshop.ru/17902>

3. Орехов М. М., Кожанова С. Е. Автоматизированная обработка инженерно-геодезических изысканий в программном комплексе CREDO: Учебное пособие. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013 -42 с., <http://www.iprbookshop.ru/18979>

4. Домке, Э. Р. Пути сообщения, технологические сооружения [Текст] : учебник : допущено Учебно-методическим объединением. - Москва : Академия, 2013 (Саратов : Саратовский полиграфкомбинат, 2013). - 400 с.

5. Инженерные сооружения в транспортном строительстве [Текст] : учебник : в 2 книгах : допущено УМО. Кн. 1 / под ред. П. М. Саламахина. - 3-е изд., испр. - Москва : Академия, 2014 (Чехов : Первая Образцовая тип., фил. "Чеховский Печатный Двор", 2014). - 346 с.

6. Инженерные сооружения в транспортном строительстве [Текст] : учебник : в 2 книгах : допущено УМО. Кн. 2 / под ред. П. М. Саламахина. - 3-е изд., испр. - Москва : Академия, 2014 (Чехов : Первая Образцовая тип., фил. "Чеховский Печатный Двор", 2014). - 265 с.

7. Мальцев, Ю.А. Экономико-математические методы проектирования транспортных сооружений [Текст] : учебник : допущено УМО. - Москва : Академия, 2010 (Тверь : ОАО "Тверской полиграф. комбинат", 2009). - 315 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Для выполнения лабораторных работ используется информация АБДД Дорога.

Для углубленного освоения методов работы с цифровыми картами и базами данных в программном комплексе CREDO может использоваться Интерактивный учебный центр фирмы CREDO-DIALOGUE

<http://www.credo-dialogue.com/sdo.aspx>.

При самостоятельной работе студентами могут использоваться Интернет-ресурсы ГИС Ассоциации www.gisa.ru

Для работы в сети «Интернет» используются сайты:

- <http://encycl.yandex.ru> (Энциклопедии и словари).
- <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/mathematics.htm>. (Книги в форматах PDF и DjVu).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Ноутбук
2. Медиапроектор
3. Компьютерный класс с лицензионным программным обеспечением, интерактивными уроками ауд. 4303

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Интеллектуальные транспортные системы» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.