

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**  
(БГТУ им. В.Г. Шухова)



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Компьютерные технологии в науке и производстве**  
направление подготовки:

**23.04.02 Наземные транспортно-технологические комплексы**  
Направленность программы (профиль):

**Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

Институт: **Транспортно-технологический**

Кафедра: **Эксплуатации и организации движения автотранспорта**

Белгород – 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.04.01 Технология транспортных процессов (уровень магистр), утверждённого приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 911 от 7 августа 2020 г.

▪ Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введённого в действие в 2021 году.

Составитель (составители): к.т.н., доцент  (А.Е. Боровской)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой

Технологические комплексы, машины и механизмы

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (А.А. Романович)

«14» мая 2021 г.

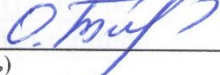
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта

« 14 » мая 20 21 г., протокол № 77

Заведующий кафедрой: д.т.н., доцент  ( И.А. Новиков )  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » мая 20 21 г., протокол № 9

Председатель к.т.н., доцент  ( Т.Н. Орехова )  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
<b>ОПК-5</b> Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов	<b>ОПК-5.1.</b> Применяет программные продукты для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин с помощью прикладных программ.	<b>Знания</b> современных комплексов и методов расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин распределенных объектов <b>Умения</b> использовать методы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин распределенных объектов <b>Навыки</b> владения программными продуктами для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин с помощью прикладных программ

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-5.** Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов

**2. Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.**

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Проектирование наземных транспортно-технологических комплексов
2	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации Зачет

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1
Общая трудоёмкость дисциплины, час	144	144
<b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>	71	71
лекции	34	34
лабораторные	-	-
практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	3	3
<b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>	73	73
Курсовой проект	-	-
Курсовая работа	-	-
Расчётно-графическое задание, РГЗ	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	73	73
Экзамен	-	-

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 1 Семестр 1**

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
<b>1 Свободно распространяемая ГИС QGIS. Основные возможности. Библиотека абстрактного уровня данных GDAL. Программа расчета картографических проекций PROJ4. База данных EPSG готовых проекций.</b>					
	<p>Основы работы с QGIS. Запуск программы. Интерфейс QGIS: главное меню, панели инструментов, область карты, обзорная карта, строка состояния, комбинации клавиш, контекстная справка. Рендеринг: видимость в пределах масштаба управление отрисовкой карты. Измерения длин, площадей и углов, выбор объектов. Проекты. Настройка QGIS. Инструменты аннотации. Пространственные закладки. GPS-слежение. Работа с проекциями. Обзор поддержки проекций. Выбор проекции. Перепроецирование "на лету". Определение собственной проекции. Практическое занятие 2, 3. Работа с векторными данными в QGIS. Shape-файлы. Добавление shape-файла к карте. Добавление слоя MapInfo к карте. Слои PostGIS. Настройка подключения к базе данных PostGIS (PostgreSQL). Добавление слоя PostGIS к карте. Свойства векторного слоя. Стили. Управление стилями. Подписи. Атрибуты. Метаданные. Действия. Связи. Создание и редактирование векторных данных в QGIS. Настройка порога прилипания и радиуса поиска. Масштабирование прокрутка карты. Редактирование существующего слоя. Дополнительные функции оцифровки. Создание новых слоёв в формате shape-файл. Работа с таблицей атрибутов. Конструктор поисковых запросов. Калькулятор полей. QGIS как WMS-клиент. Web-сервисы Open Geospatial Consortium (OGC), геоинформационные сервисы, обмен геопространственными данными между различными ГИС и хранилищами данных. Поддержка QGIS SFS (провайдер данных PostgreSQL/PostGIS), WFS- и WMS-клиента. Web Map Service (WMS) -протокол для обслуживания через Интернет географически привязанных изображений (формат для карт и данных ГИС), генерируемых картографическим сервером на основе данных из БД ГИС, получаемых через Интернет и загружаемых в ГИС-программы на стороне клиента.</p>	3	6		7
<b>2. Открытые источники геоданных.</b>					

<p>Данные VMap. Открытые геоданные проекта Open Street Map. Открытые базы геоданных PostGIS. Набор геоданных Geosample для различного ПО ГИС. Цифровые модели рельефа (ЦМР): GTOPO30, SRTM и др. Открытые архивы ДЗЗ Landsat, MODIS.</p>	2	3		4
<p><b>3. Получение геоданных проекта Open Street Map для территории РТ.</b></p>				
<p>Работа с полученными векторными данными в QGIS (shape-файлы). Получение ЦМР SRTM и сцены Landsat на часть территории РТ.</p>	2	3		4
<p><b>4. Средства анализа векторных данных - fTools. Средства анализа растровых данных -GDALTools. Интеграция с GRASS GIS.</b></p>				
<p>Дополнительные возможности анализа - модули QGIS. Управление модулями. Загрузка основных модулей QGIS. Загрузка внешних модулей QGIS. Использование менеджера модулей в QGIS. Провайдеры данных. Модули ядра QGIS. Анализ векторных данных. Пространственные запросы. Дорожный граф (поиск кратчайшего маршрута между двумя точками линейного векторного слоя). Модуль fTools - набор инструментов для решения задач в векторных ГИС: генерация выборок, геопроецирование (буферные зоны, пересечения, объединения, отсечения, разности и др.), обработка геометрии (верификация, центроиды, преобразование полигонов в линии, извлечение вершин, триангуляция Делоне, др.), управление данными (перепроецирование, объединение и разбиение слоев, пр.), анализ данных (матрица расстояний, уникальные значения, анализ близости, статистика, пресечения линий и др.</p>	2	6		7
<p>Работа растровыми данными в QGIS. Загрузка растровых данных в QGIS. Свойства растра. Стил. Прозрачность. Цветовая карта. Метаданные. Пирамиды. Гистограмма. Калькулятор растров (алгебра карт). Анализ растровых данных. Модуль привязки растров. Морфометрический анализ. Модуль GDAL Tools. Инструменты анализа и визуализации цифровых моделей рельефа (ЦМР) - теневая отмывка рельефа, угол уклона, экспозиция, индекс пересеченности и др. Создание изолиний. Инструменты растеризации, векторизации. Карта расстояний. Создание мозаик. Обрезка по координатам или по маске. И др. Модуль пространственной интерполяции.</p>	2	6		9
<p>Интеграция с GRASS GIS. Запуск расширения GRASS. Загрузка растровых и векторных слоев GRASS. Область и набор GRASS. Создание новой области GRASS. Добавление нового набора. Импорт данных в область GRASS. Модель векторных данных GRASS. Создание нового векторного слоя GRASS. Оцифровка и правка векторных слоев GRASS. Инструмент работы с регионом GRASS. Анализ данных средствами GRASS. Модули GRASS. Работа с модулями GRASS. Примеры модулей GRASS. Работа с браузером GRASS. Настройка инструментов GRASS</p>	2	4		7

<b>5. Моделирование пространственных данных в среде R.</b>					
	Загрузка геопро пространственных данных в R (растровых, векторных, списки координат). Пакеты rgdal, GEOMar. Конвертация раstra в таблицу. Синтез изображений. Маскирование геоданных. Перепроецирование геоданных. Примеры обработки: расчет вегетационных индексов по ДДЗЗ. Сэмплирование, формирование многомерных выборок. Построение моделей пространственно-распределенных явлений в R. Построение модели распространения вида средствами R Пространственный прогноз. Визуализация результатов.	4	6		10
<b>6. Основы ГИС</b>					
	Концепция ГИС. История и современные тенденции развития ГИС Пространственная и непространственная информация Геоинформационная система QGIS. Организация работы с пространственной информацией в QGIS. Работа с географическими данными в QGIS. Работа с базами геоданных в QGIS	2			1
<b>7. Основы геообработки и пространственного анализа</b>					
	Общие концепции геообработки и пространственного анализа Методы геообработки и пространственного анализа Геообработка и пространственный анализ в QGIS	3			1
<b>8. Методы специального пространственного анализа и геообработки</b>					
	Растровый анализ. Построение и анализ трехмерных моделей местности. Сетевой анализ. Статистический анализ.	3			1
<b>9. Данные дистанционного зондирования Земли</b>					
	Теоретические основы дистанционного зондирования Земли Технологии и методы дистанционного зондирования Земли Обработка и анализ данных дистанционного зондирования в ERDAS IMAGINE	2			1
<b>10. Технологии спутникового позиционирования</b>					
	Теоретические основы спутниковой навигации Виды навигационных систем. Навигационное оборудование. Использование систем навигации и их интеграция с ГИС	2			1
<b>11. Цифровая картография</b>					
	Исходные данные для составления цифровых карт. Векторизация растровых данных и программное обеспечение для векторизации Векторизация растровых данных. Редактирование векторных данных. Автоматизированная векторизация в растровых данных. Картографический дизайн и подготовка карт к печати	3			1
<b>12. Планирование и реализация проекта ГИС</b>					
	Общие концепции планирования и реализации ГИС проекта Планирование проекта. Составление базы данных и подготовка данных для анализа Выполнение анализа и представление результатов.	2			1
	<b>Всего</b>	<b>34</b>	<b>34</b>		<b>55</b>

## 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий Курс 1 Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов	К-во часов СРС
1	<p>Свободно распространяемая ГИС QGIS. Основные возможности. Библиотека абстрактного уровня данных GDAL. Программа расчета картографических проекций PROJ4. База данных EPSG готовых проекций.</p>	<p>Основы работы с QGIS. Запуск программы. Интерфейс QGIS: главное меню, панели инструментов, область карты, обзорная карта, строка состояния, комбинации клавиш, контекстная справка. Рендеринг: видимость в пределах масштаба управление отрисовкой карты. Измерения длин, площадей и углов, выбор объектов. Проекты. Настройка QGIS. Инструменты аннотации. Пространственные закладки. GPS-слежение. Работа с проекциями. Обзор поддержки проекций. Выбор проекции. Перепроецирование "на лету". Определение собственной проекции. Практическое занятие 2, 3. Работа с векторными данными в QGIS. Shape-файлы. Добавление shape-файла к карте. Добавление слоя MapInfo к карте. Слои PostGIS. Настройка подключения к базе данных PostGIS (PostgreSQL). Добавление слоя PostGIS к карте. Свойства векторного слоя. Стили. Управление стилями. Подписи. Атрибуты. Метаданные. Действия. Связи. Создание и редактирование векторных данных в QGIS. Настройка порога прилипания и радиуса поиска. Масштабирование прокрутка карты. Редактирование существующего слоя. Дополнительные функции оцифровки. Создание новых слоёв в формате shape-файл. Работа с таблицей атрибутов. Конструктор поисковых запросов. Калькулятор полей. QGIS как WMS-клиент. Web-сервисы Open Geospatial Consortium (OGC), геоинформационные сервисы, обмен геопространственными данными между различными ГИС и хранилищами данных. Поддержка QGIS SFS (провайдер данных PostgreSQL/PostGIS), WFS- и WMS-клиента. Web Map Service (WMS) - протокол для обслуживания через Интернет географически привязанных изображений (формат для карт и данных</p>	6	6



		ГИС), генерируемых картографическим сервером на основе данных из БД ГИС, получаемых через Интернет и загружаемых в ГИС-программы на стороне клиента.		
2	Открытые источники геоданных.	Данные VMap. Открытые геоданные проекта OpenStreetMap. Открытые базы геоданных PostGIS. Набор геоданных Geosample для различного ПО ГИС. Цифровые модели рельефа (ЦМР): GTOPO30, SRTM и др. Открытые архивы ДДЗЗ Landsat, MODIS.	3	3
3	Получение геоданных проекта OpenStreetMap для территории РТ.	Работа с полученными векторными данными в QGIS (shape-файлы). Получение ЦМР SRTM и сцены Landsat на часть территории РТ.	3	3
4	Средства анализа векторных данных - fTools. Средства анализа растровых данных -GDAL Tools. Интеграция с GRASS GIS.	Дополнительные возможности анализа - модули QGIS. Управление модулями. Загрузка основных модулей QGIS. Загрузка внешних модулей QGIS. Использование менеджера модулей в QGIS. Провайдеры данных. Модули ядра QGIS. Анализ векторных данных. Пространственные запросы. Дорожный граф (поиск кратчайшего маршрута между двумя точками линейного векторного слоя). Модуль fTools - набор инструментов для решения задач в векторных ГИС: генерация выборок, геопроецирование (буферные зоны, пересечения, объединения, отсечения, разности и др.), обработка геометрии (верификация, центроиды, преобразование полигонов в линии, извлечение вершин, триангуляция Делоне, др.), управление данными (перепроецирование, объединение и разбиение слоев, пр.), анализ данных (матрица расстояний, уникальные значения, анализ близости, статистика, пересечения линий и др.	6	6
		Интеграция с GRASS GIS. Запуск расширения GRASS. Загрузка растровых и векторных слоев GRASS. Область и набор GRASS. Создание новой области GRASS. Добавление нового набора. Импорт данных в область GRASS. Модель векторных данных GRASS. Создание нового векторного слоя GRASS. Оцифровка и правка векторных слоев GRASS. Инструмент работы с регионом GRASS. Анализ данных средствами GRASS. Модули GRASS. Работа с модулями GRASS. Примеры	6	4

		модулей GRASS. Работа с браузером GRASS. Настройка инструментов GRASS		
		Работа растровыми данными в QGIS. Загрузка растровых данных в QGIS. Свойства раstra. Стиль. Прозрачность. Цветовая карта. Метаданные. Пирамиды. Гистограмма. Калькулятор растров (алгебра карт). Анализ растровых данных. Модуль привязки растров. Морфометрический анализ. Модуль GDAL Tools. Инструменты анализа и визуализации цифровых моделей рельефа (ЦМР) - теневая отмывка рельефа, угол уклона, экспозиция, индекс пересеченности и др. Создание изолиний. Инструменты растеризации, векторизации. Карта расстояний. Создание мозаик. Обрезка по координатам или по маске. И др. Модуль пространственной интерполяции.	4	4
5	Моделирование пространственных данных в среде R.	Загрузка геопространственных данных в R (растровых, векторных, списки координат). Пакеты rgdal, GEOmap. Конвертация раstra в таблицу. Синтез изображений. Маскирование геоданных. Перепроецирование геоданных. Примеры обработки: расчет вегетационных индексов по ДДЗЗ. Сэмплирование, формирование многомерных выборок. Построение моделей пространственно-распределенных явлений в R. Построение модели распространения вида средствами R Пространственный прогноз. Визуализация результатов.	6	6
		ИТОГО:	34	34
ВСЕГО:				68

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторных работа по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовой проект/работа по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий РГЗ.

РГЗ/ИДЗ по данной дисциплине учебным планом не предусмотрены

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**Компетенция ОПК-5** Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
Использует прикладное программное обеспечение при реализации задач профессиональной деятельности, связанной с вопросами моделирования и проектирования объектов, систем, процессов	Выполнение и защита практических работ, зачет

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

#### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов для зачета

##### Вопросы для контроля освоения компетенции ОПК-5

1. Основные понятия в геоинформатике.
2. Структура и связи геоинформатики. Картография и геоинформатика.
3. Структура и функции типовой ГИС.
4. Виды ГИС.
5. Основные этапы создания ГИС.
6. Технические средства ввода данных.
7. Технические средства обработки и преобразования данных.
8. Технические средства визуализации данных.
9. Программное обеспечение ввода данных.
10. Программы преобразования, обработки и анализа данных.
11. Программное обеспечение вывода информации.
12. Виды информации в ГИС.
13. Способы представления и организации данных в ГИС.
14. Применение идентификаторов, классификаторов и форматов данных.
15. Основные понятия ГИС картографирования.
16. Общая технологическая схема ГИС картографирования.
17. Требования к качеству цифровых карт.
18. Спутниковая навигационная система
19. Значение и области применения спутниковой навигационной системы.
20. Картографические проекции, системы координат, реперы.
21. Работа с редактором легенды.
22. Работа с таблицами.
23. Преобразование в шейп файлы и задание картографической проекции.
24. Редактирование графиков.
25. Создание нового слоя.
26. Оцифровка квартальной сети.

27. Создание буферных зон (однозонных).
28. Создание буферных зон (многозонных).
29. Создание буферных зон (по полю атрибута).
30. Работа с запросами.
31. Работа с функцией выборка темой.
32. Создание таблиц и графиков по данным таблиц.
33. Редактирование графики в слоях.
34. Создание слоев (точечных, линейных, полигональных).
35. Редактор легенды и его функции.
36. Пример оцифровки.
37. Редактирование таблиц.
38. Применение функции запросов.
39. Преобразование в шейп файлы и задание картографической проекции.
40. Создание буферных зон (по полю атрибута).

### **5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы**

Курсовой проект/ курсовая работа не предусмотрены по рабочему плану

### **5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре**

#### **5.3.1. Текущий контроль по практическим занятиям**

осуществляется в форме выполнения лабораторных работ, устного опроса и собеседования по контрольным вопросам

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Свободно распространяемая ГИС QGIS. Основные возможности. Библиотека абстрактного уровня данных GDAL. Программа расчета картографических проекций PROJ4. База данных EPSG готовых проекций.	Геоинформатика и ее основные части. Краткая характеристика каждой из них. Определение ГИС, области применения и основные характеристики ГИС. Примеры. Геоинформационные технологии, их особенности, преимущества и сферы применения. Примеры. ГИС как система. Описание примеров использования ГИС приложений. Гис как технология. Цифровая модель базы данных ГИС и ее математическая основа.
2	Открытые источники геоданных.	1. История развития ГИС. Отличие ГИС от иных типов информационных систем. 2. Состав функций и подсистем ГИС. Краткая характеристика ключевых составляющих ГИС. Обобщенная схема ГИС и ее описание.

		<p>3. Классификация ГИС. Обзор функций основных классов геоинформационных систем.</p> <p>4. Типовая структура ГИС. Краткая характеристика основных типовых подсистем ГИС.</p> <p>5. Понятие карты. Основные элементы карты и ее свойства.</p>
3	Получение геоданных проекта OpenStreetMap для территории RT.	<p>1. Принципы классификации карт. Примеры различного рода классификаций.</p> <p>2. Картографические произведения и их краткая характеристика. Примеры.</p> <p>3. Математическая основа карт. Картографические проекции и масштаб карт.</p> <p>4. Классификация проекций по характеру искажений. Примеры.</p> <p>5. Классификация проекций по виду нормальной картографической сетки. Примеры.</p> <p>6. Пространственная привязка в QGIS. Элементы географической информации. Работа с пространственными объектами, растрами и поверхностями в QGIS. Способы работы с географическими данными.</p> <p>7. Сравнение геообработки и пространственного анализа. Три аспекта видов в QGIS. Наиболее распространённые типы внешних данных в QGIS.</p> <p>8. Структура QGIS. Картографирование и визуализация в QGIS. Панели инструментов редактирования в QGIS. Компиляция и редактирование данных.</p> <p>9. Понятие базы геоданных. Рабочая область и управление данными в Catalog.</p> <p>10. Основные элементы интерфейса пользователя. Настройка интерфейса пользователя. Справочная система QGIS Desktop Help и ее использование.</p> <p>11. Картографические проекции и системы координат. Географическая система координат. Поддерживаемые в QGIS картографические проекции (не менее 5 примеров проекций).</p> <p>12. Геоид, сфероид, эллипсоид, датум и их взаимосвязи. Идентификация неизвестных систем координат. Преобразование "градус-минута-секунда" в "десятичные доли градуса".</p> <p>13. Системы координат проекций. Типы проекций. Параметры проекций.</p> <p>14. Методы географических преобразований (математические и основанные на гриде). Вертикальные координаты и системы высот.</p> <p>15. Обзор QGIS (фреймы данных, слои карты, символы и стили, текст, картографические представления).</p> <p>16. Обзор QGIS (понятие компоновки карты, диаграммы, отчеты и анимации, выполняемые задачи).</p> <p>17. Использование QGIS (запуск, создание новой карты, использование таблицы содержания, системы координат и картографические проекции, задание системы координат, работа с фреймами данных).</p> <p>18. Работа со слоями в QGIS (добавление, изменение порядка прорисовки, изменение текстового описания, установка свойств слоя, работа с составными слоями, просмотр метаданных слоя).</p>

		19. Перемещение по картам и страницам компонок (просмотр в разных видах, перемещение, установка масштаба, работа с пространственными закладками, работа с экстенентами).
4	Средства анализа векторных данных - fTools. Средства анализа растровых данных -GDAL Tools. Интеграция с GRASS GIS.	<p>1. Взаимодействие с картами (идентификация, отображение подсказок, измерение расстояний и площадей, поиск объектов и местоположений, экспорт объектов, работа с гиперссылками).</p> <p>2. Работа с графикой и текстом вQGIS (перемещение, вращение и упорядочивание графики, выравнивание, распределение и группировка, соединение, основные операции работы с текстом и аннотациями).</p> <p>3. Присвоение символов данным (отображение всех объектов единым символом, отображение объектов в соответствии с категориями, способы отображения количественных данных, установка классификации, стандартные схемы классификации, отображение количественных данных символами, отображение объектов с несколькими атрибутами, отображение слоя прозрачным, работа с уровнями символов).</p> <p>4. Стили и символы вQGIS (понятие стиля и символа, создание, изменение и организация содержимого стиля, работа с цветом и цветовыми шкалами, создание линейных символов, символов заливки, символов маркеров, текстовых символов).</p> <p>5. Использование анимаций вQGIS (общий обзор, составные части анимации, свойства объектов анимации).</p> <p>6. Компоновка карты, основы составления карт, элементы карты и работа с ними, сетки, линейки и направляющие, работа с фреймами данных в виде компоновки, использование рамок экстенентов.</p> <p>7. Создание интерактивных и электронных карт. Вывод карт. Оптимизация обработки карт.</p> <p>8. Работа с диаграммами и отчетами вQGIS.</p> <p>9. Обзор Catalog. Построение каталога. ГИС серверы и службы. Работа с типами файлов. Управление данными в Catalog.</p> <p>10. Поиск элементов с помощью инструмента Поиск. Поиск по географическим критериям. Поиск по временным критериям. Поиск по ключевым словам. Работа с результатами поиска.</p>
5	Технологии спутникового позиционирования	<p>1. Работа с метаданными. Понятие и формат метаданныхQGIS.</p> <p>2. Мобильные ГИС. ГИС серверы и сервисы.</p> <p>3. О табличной и атрибутивной информации. Стандартные задачи при работе с таблицами и атрибутивными данными. Создание таблиц и работа с атрибутивной информацией. Соединение и связывание таблиц.</p> <p>4. Просмотр таблицы вQGIS. Добавление таблицы к компоновке. Просмотр статистики для таблицы. Создание диаграммы для таблиц. Создание отчета для таблицы.</p> <p>5. Настройка интерфейса пользователя в QGIS. Добавление пользовательских команд и панелей инструментов.</p> <p>6. Создание, редактирование и запуск макросов в QGIS. Пример макроса и краткая характеристика всех используемых в нем операторов.</p> <p>7. Организация данных в ГИС. Классы объектов ГИС. Информационная модель данных в ГИС. Понятие оверлея.</p>

		<p>8. Основные технологии сбора данных в ГИС и их краткая характеристика.</p> <p>9. Основные понятия QGIS для работы с данными: объект, атрибут, тема (слой), масштабирование, идентификация объектов, измерение расстояний.</p> <p>10. Использование технологий GPS и ГЛОНАСС в ГИС. Краткая технология и сравнение каждой из вышеуказанных технологий.</p> <p>Сравнение QGIS и ArcView. Основные термины ArcView. Дополнительные модули. Импорт проекта ArcView в QGIS. Инструменты импорта.</p>
6	Основы ГИС	<p>Концепция ГИС</p> <p>История и современные тенденции развития ГИС</p> <p>Пространственная и непространственная информация</p> <p>Геоинформационная система</p> <p>Организация работы с пространственной информацией</p> <p>Работа с географическими данными</p> <p>Работа с базами геоданных</p>
7	Основы геообработки и пространственного анализа	<p>Общие концепции геообработки и пространственного анализа</p> <p>Методы геообработки и пространственного анализа</p> <p>Геообработка и пространственный анализ</p>
8	Методы специального пространственного анализа и геообработки.	<p>Растровый анализ</p> <p>Построение и анализ трехмерных моделей местности</p> <p>Сетевой анализ</p> <p>Статистический анализ</p>
9	Данные дистанционного зондирования Земли	<p>Теоретические основы дистанционного зондирования Земли</p> <p>Технологии и методы дистанционного зондирования Земли</p> <p>Обработка и анализ данных дистанционного зондирования</p>
10	Технологии спутникового позиционирования	<p>Теоретические основы спутниковой навигации</p> <p>Виды навигационных систем</p> <p>Навигационное оборудование</p> <p>Использование систем навигации и их интеграция с ГИС</p>
11	Цифровая картография	<p>Исходные данные для составления цифровых карт</p> <p>Векторизация растровых данных и программное обеспечение для векторизации</p> <p>Векторизация растровых данных</p> <p>Редактирование векторных данных</p> <p>Автоматизированная векторизация в растровых данных</p> <p>Картографический дизайн и подготовка карт к печати</p>
12	Планирование и реализация проекта ГИС	<p>Общие концепции планирования и реализации ГИС проекта</p> <p>Планирование проекта</p> <p>Составление базы данных и подготовка данных для анализа</p> <p>Выполнение анализа и представление результатов</p>

#### 5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета, используется следующая шкала оценивания: зачтено, незачтено.

**Критерии оценивания достижений в соответствии с компетенцией ОПК-5.**  
Способен применять инструментарий формализации научно-технических задач,

использовать прикладное программное обеспечение для моделирования и проектирования систем и процессов

Показатель оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	современных комплексов и методов расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин
Умения	использовать методы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин распределенных объектов
Навыки	владения программными продуктами для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин с помощью прикладных программ

Оценка преподавателем выставляется интегрально по всем показателям и критериям оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Не зачтено	зачтено
<b>Знает</b> современные комплексов и методов расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин	<i>Продемонстрировал недостаточный уровень знаний о современных комплексов и методов расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</i>	<i>Ответил с небольшими неточностями о современных комплексов и методов расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин. Владеет теоретическим материалом, отсутствуют ошибки при ответах на вопросы. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</i>

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Не зачтено	зачтено
<b>Умеет</b> использовать методы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин распределенных объектов	<i>Продемонстрировал недостаточный уровень умений использовать методы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин распределенных объектов</i>	<i>Продемонстрировал хороший уровень умений использовать методы расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин распределенных объектов</i>

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.



Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Незачет	Зачет
<b>Навыки</b> владения программными продуктами для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин с помощью прикладных программ	<i>Отсутствуют навыки и не владеет</i> программными продуктами для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин с помощью прикладных программ	<i>Владеет теоретическим материалом и навыками</i> программными продуктами для расчета узлов, агрегатов и систем транспортно-технологических машин с помощью прикладных программ

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы	Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду
2	Учебная аудитория для проведения поточных лекций	Специализированная мебель; мультимедийный проектор, экран, компьютер, ноутбук
3	Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, экзамена, самостоятельной работы	Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1	QGIS	Свободно распространяемая геоинформационная система. На основе лицензионного соглашения.
2	Microsoft Windows 10 Корпоративная	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.
3	Microsoft Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020. Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.

4	Google Chrome	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения
5	Mozilla Firefox	Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Дрю, Д. Теория транспортных потоков и управления ими / Д. Дрю. – Сборник задач и упражнений по геоинформатике: учеб. пособие / под ред. проф. В.С. Тикунова. - Москва: Академия, 2005. - 556 с. - (Высшее профессиональное образование).
2. Дистанционное зондирование и графические информационные системы : учеб. пособие / И. К. Лурье, А. Г. Косиков, Л. А. Ушакова и др. - Москва : Научный мир, 2004 - Ч.3 : Компьютерный практикум по цифровой обработке изображений и созданию ГИС. - 2004. - 147 с.
3. Геоинформатика в дорожной отрасли : учеб. пособие / А. В. Скворцов, П. И. Поспелов, А. А. Котов. - Москва : Издательство МАДИ, 2005. - 248 с
4. Геоинформационные системы : учеб. пособие / И. Г. Журкин, С. В. Шайтура ; ред. И. Г. Журкин. - Москва : КУДИЦ-ПРЕСС, 2009. - 272 с.

### 6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Кадастр земель зарубежных стран : учеб. пособие / Е. А. Нестеровский. - Минск : ИВЦ Минфина, 2007. - 285 с
2. Градостроительный кадастр с основами геодезии : учеб. по направлению "Архитектура" / Е. В. Золотова, Р. Н. Скогорева. - Москва : Архитектура-С, 2009. - 175 с. - (Специальность "Архитектура").
3. Картография и ГИС : учеб. пособие / В. П. Раклов ; Государственный университет по землеустройству. - Киров : Константа ; Москва : "Академический Проект", 2011. - 214 с

### 6.3. Перечень интернет ресурсов


1. <http://www.iprbookshop.ru/13941>
2. <http://gis-lab.info/docs.html>
3. [www.qgis.org/ru/docs/](http://www.qgis.org/ru/docs/)

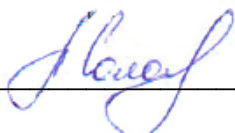
## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от « 14 » мая 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  **И.А. Новиков**

Директор института \_\_\_\_\_  **И.В. Ярмоленко**