Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Маланичева Наталья Николаевна
Должность: директор филиала
Дата подписания: 29.08.2023 10:53:14
Уникальный программный ключ:
94732c3d953a82d495dcc3155d5c573883fedd18

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(СамГУПС)

Филиал СамГУПС в г. Нижнем Новгороде

РАССМОТРЕНА
на заседании Ученого совета филиала
СамГУПС в г. Нижнем Новгороде
протокол от 28 июля 2022 г. № 1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
_____ Н.Н. Маланичева
05 июля 2022 г.

Инженерная геодезия и геоинформатика

рабочая программа дисциплины

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Управление техническим состоянием железнодорожного пути

Форма обучения: заочная

Нижний Новгород 2022

Программу составил: Богачева Л.А.

Рабочая программа разработана в соответствии с ФГОС:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей, специализация «Управление техническим состоянием железнодорожного пути» утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «27» марта 2018 г. № 218.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Техника и технологии железнодорожного транспорта»

Протокол от «18» июня 2022 г. № 11

Зав. кафедрой, канд. техн. наук, доц. _____ С.М. Корсаков
подпись

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Инженерная геодезия и геоинформатика» является формирование у обучающегося компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта.

Дисциплина «Инженерная геодезия и геоинформатика» относится к числу фундаментальных инженерных дисциплин.

Цель курса «Инженерная геодезия и геоинформатика» - подготовить студентов к решению задач на железнодорожном транспорте с использованием современных геодезических приборов и методов производства работ, с использованием программ геоинформационных систем в объеме необходимом для изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации сооружений и зданий.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Индикатор	Результаты освоения учебной дисциплины
ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов	
ОПК-4.1. Выполняет технические чертежи, построение двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов	**Знать:** - требования нормативных документов при проектировании и расчете транспортных объектов; - методы выполнения технических чертежей с использованием цифровых инструментов; - правила построения двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов
	Уметь: - использовать знания требований нормативных документов при проектировании и расчете транспортных объектов; - применять методы выполнения технических чертежей, построения двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений с использованием цифровых инструментов; - применять на практике правила построения двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов
	Владеть: - знаниями требований нормативных документов при проектировании и расчете транспортных объектов; - умением применять методы выполнения технических чертежей, построения двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений с использованием цифровых инструментов; - умением применять на практике правила построения двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов

ПК-1. Способен организовывать и выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы	
ПК-1.1. Проводит работы по инженерно-геодезическим изысканиям транспортных путей и искусственных сооружений.	**Знать:** - перечень работ по инженерно-геодезическим изысканиям транспортных путей и искусственных сооружений; - современные геодезические приборы; - методы производства геодезических работ, с использованием программ геоинформационных систем в объеме необходимом для проектирования, строительства и эксплуатации объектов железнодорожного транспорта
	Уметь: - проводить работы по инженерно-геодезическим изысканиям транспортных путей и искусственных сооружений; - выполнять измерения геодезическими приборами и обработку этих измерений; - определять методы производства работ, с использованием программ геоинформационных систем в объеме необходимом для проектирования, строительства и эксплуатации транспортных путей и искусственных сооружений
	Владеть: - методами проведения работ по инженерно-геодезическим изысканиям транспортных путей и искусственных сооружений; - умением выполнять измерения геодезическими приборами и обработкой этих измерений; - способностью определять методы производства работ, с использованием программ геоинформационных систем в объеме необходимом для проектирования, строительства и эксплуатации транспортных путей и искусственных сооружений

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Инженерная геодезия и геоинформатика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения

Код дисциплины	Наименование дисциплины	Коды формируемых компетенций, индикаторов
Осваиваемая дисциплина		
Б1.О.10	Инженерная геодезия и геоинформатика	ОПК-4 (ОПК-4.1.), ПК-1 (ПК-1.1)
Предшествующие дисциплины		
Дисциплины, осваиваемые параллельно		
Б1.0.09	Начертательная геометрия и компьютерная графика	ОПК-4 (ОПК-4.1.)
Последующие дисциплины		
Б1.О.37	Мосты на железных дорогах	ОПК-4 (ОПК-4.1.)
Б2.О.01(У)	Учебная практика (проектно-технологическая (геодезическая) практика)	ОПК-4 (ОПК-4.1.)
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-4 (ОПК-4.1.), ПК-1 (ПК-1.1)

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделяемых на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

3.1. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов по учебному плану	Курс / семестры	
		1 / 1	1 / 2
Общая трудоемкость дисциплины: - часов - зачетных единиц	 180 5	 72 2	 108 3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), часов	19	8,25	2,75
из нее аудиторные занятия, всего	19	8,25	
в т.ч. лекции	8	8	-
практические занятия	-	-	-
лабораторные работы	8	8	-
КА	0,4	-	0,4
КЭ	2,6	0,25	2,35
Самостоятельная подготовка к экзаменам в период экзаменационной сессии (контроль)	10,4	3,75	6,65
Самостоятельная работа	150,6	60	90,6
в том числе на выполнение:			
контрольной работы	9	-	9
расчетно-графической работы	-	-	-
реферата	-	-	-
курсовой работы	-	-	-
курсового проекта	-	-	-
Виды промежуточного контроля	За, Эк	За	Эк
Текущий контроль (вид, количество)	К	-	К

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Темы и краткое содержание курса

Тема 1. Основы инженерной геодезии и геоинформатики

Предмет и задачи инженерной геодезии при изысканиях, строительстве и эксплуатации сооружений и зданий на транспорте. Содержание, ее связь со смежными дисциплинами и значение в подготовке инженера-строителя. Краткий обзор развития геодезии. Вклад инженеров железнодорожного транспорта в развитие геодезии. Организация геодезической службы страны. Геодезическая служба, обеспечивающая изыскания, строительство и эксплуатацию инженерных сооружений зданий и сооружений на железнодорожном транспорте. Виды геодезических измерений. Современные технологии геодезических измерений. Единицы измерения угловых и линейных величин. Необходимые сведения из математики, физики и начертательной геометрии.

Тема 2. Системы координат и ориентирование направлений

Понятие о форме и размерах земли. Уровенная поверхность. Геоид. Земной эллипсоид. Референц-эллипсоид. Метод проецирования точек земной поверхности на поверхность эллипсоида и плоскость. Понятие о геодезических проекциях. Проекция Таусса. Системы координат. Пространственные геоцентрические системы координат: эллипсоидальная и прямоугольная. Понятие о всемирных системах координат WGS-84 и ПЗ-90. Сферические и плоские системы координат. Система прямоугольных координат Гаусса. Системы высот. Балтийская система высот. Ориентирование линий на эллипсоиде и плоскости. Углы ориентирования истинный и магнитный азимуты. Дирекционный угол. Румбы. Математическая связь углов ориентирования. Передача дирекционного угла на стороны геодезических построений. Прямая и обратная геодезическая задачи в системе плоских прямоугольных координат.

Тема 3. Планы, карты, цифровые модели местности

План, карта, профиль. Масштабы топографических карт и планов. Точность масштаба. Разработка и номенклатура топографических карт. Географическая и прямоугольная сетка. Условные знаки. Рельеф и его изображение горизонталями. Основные формы, точки и структурные линии рельефа. Точность изображения рельефа горизонталями. Понятие заложения, крутизна ската, уклон линии. Профиль. Масштабы построения. Понятие о цифровых моделях местности (ЦММ), рельефа (ЦМР) и электронных картах. Решения задач по топографическим планам и картам. Определение длин линий, географических и прямоугольных координат углов ориентирования, отметок точек, крутизны скатов и уклонов линий.

Тема 4. Измерение длин линий

Понятие линейной меры. Виды линейных измерений. Непосредственные линейные измерения. Мерные приборы, их компарирование. Уравнение мерного прибора. Техника измерений длин линий лентами и рулетками. Точность измерений. Вычисление горизонтальных проложений. Косвенные линейные измерения. Параллактический способ измерения линий. Дальномерные измерения. Оптические дальномеры геометрического типа. Нитяной дальномер. Определение постоянных нитяного дальномера. Точность измерения. Вычисление горизонтальных проложений линий измеренных нитяным дальномером. Светодальномеры, принцип действия. Классификация. Точность измерений.

Тема 5. Измерение углов

Понятие горизонтального, вертикального углов и принципы их измерения. Типы теодолитов. Основные узлы. Поверки и юстировки теодолита. Приведение теодолита в рабочее положение. Способы измерения горизонтальных и вертикальных углов. Понятие «место нуля» вертикального круга. Источники погрешности, влияющие на точность измерения углов, ослабление их влияния.

Тема 6. Математическая обработка результатов геодезических измерений

Погрешности измерений. Оценка точности по разностям двойных равноточных измерений. Средняя квадратическая погрешность функции измеренных величин. Математическая обработка результатов равноточных

измерений. Неравномерность измерения. Понятие веса измерения. Математическая обработка результатов равноточных измерений. Использование вычислительной техники (ЭВМ, персональных компьютеров, микрокалькуляторов), таблиц, вычислений. Правила приближенных вычислений.

Тема 7. Нивелирование

Задачи решаемые нивелированием. Виды нивелирования. Геометрическое, тригонометрическое, гидростатическое, барометрическое. Типы нивелиров по точности и конструкции. Нивелирные рейки. Понятие о лазерных нивелирах. Поверки и юстировки нивелиров. Источники погрешностей при геометрическом нивелировании и способы ослабления их влияния. Тригонометрическое нивелирование. Источники погрешностей при тригонометрическом нивелировании и методы ослабления их влияния.

Тема 8. Определение координат с помощью спутниковых радионавигационных систем

Понятие об использовании спутниковых измерений для построения опорных геодезических сетей. Определение координат по результатам кодовых и фазовых измерений, их сочетание.

Тема 9. Опорные геодезические сети

Общие принципы организации геодезических работ. Виды опорных геодезических сетей. Методы построения плановых сетей, Государственная плановая геодезическая сеть, классификация, схема построения. Методы построения высотной геодезической сети. Государственная нивелирная сеть. Закрепление пунктов геодезических сетей. Типы центров наружных знаков, реперов. Геодезические сети сгущения. Обработка материалов теодолитного хода в программном комплексе CREDO – DIALOGUE.

Тема 10. Съёмочные геодезические работы

Виды съемок местности. Горизонтальная, вертикальная, топографическая съемки. Выбор масштаба съемки и высоты сечения рельефа. Геодезическая основа съемки. Способы съемки ситуации, абрис. Допуски. Особенности съемки застроенной территории. Составление ситуационного контурного плана. Теодолитная съёмка. Тахеометрическая съёмка. Построение плана и цифровой модели местности с использованием программного комплекса CREDO – DIALOGUE. Нивелирование поверхности.

Тема 11. Фотографические съемки и дистанционное зондирование земли

Фотограмметрия и дистанционное зондирование. Основные понятия, термины и определения. Аэрофотосъемки. Технология работ. Аэроснимок, искажения, масштаб, фотосхема. Плановая и высотная привязка аэроснимков. Трансформирование аэроснимков, фотоплан. Дешифрирование аэроснимков. Комбинированная аэрофотографическая съемка. Понятие о стереофотограмметрической съемке и наземной стереофотограмметрической съемке.

Тема 12. Геодезические работы при изысканиях, строительстве и эксплуатации железных дорог

Понятие о трассировании линейных сооружений и поперечников. Плановая и высотная привязка трассы. Дорожные закругления. Круговые и переходные кривые и их элементы. Разбивка круговых кривых в главных точках и детальная. Вынос пикетов на кривую. Учет домера при разбивке пикетажа на трассе. Нивелирование трассы и поперечников. Нивелирование при переходе рек и оврагов. Математическая обработка результатов измерений на трассе. Построение продольного и поперечного профилей и их масштабы. Элементы проектирования плана и профиля дороги. Вертикальные (сопрягающие) кривые. Понятие о гидрометрических работах. Понятие геодезических разбивочных работ. Геодезическая подготовка перенесения проекта сооружения на местность. Геодезическая основа, строительная сетка. Детальные разбивочные работы. Исполнительные съёмки.

Тема 13. Аэрофотосъёмка железных дорог

Фотограмметрические методы при эксплуатации и реконструкции железных дорог. Основные модули цифровой фотограмметрической системы PHOTOMOD. Аэрофотосъёмка на стадии изысканий железных дорог.

Тема 14. Геоинформационные системы и технологии

Работа с информацией в ТИС. Работа с базами данных. Структура системы баз данных железнодорожного транспорта. Перспективные направления развития геоинформационных систем и технологий.

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Названия разделов и тем	Всего часов по учебному плану	Виды учебных занятий			
		Контактная работа (Аудиторная работа)			СР
		ЛК	ПЗ	ЛБ	
1 семестр					
Тема 1. Основы инженерной геодезии и геоинформатики	12	2	-	-	10
Тема 2. Системы координат и ориентирование направлений	12	2	-	2	8
Тема 3. Планы, карты, цифровые модели местности.	11,6	2	-	2	7,6
Тема 4. Измерение длин линий.	11	2	-	2	7
Тема 5. Измерения углов.	13		-	2	11
Тема 6. Математическая обработка результатов геодезических измерений	14				14
КА					
КЭ	0,25				
Контроль	3,75				
2 семестр					
Тема 7. Нивелирование.	12		-		12
Тема 8. Определение координат с помощью спутниковых радионавигационных систем.	11		-	-	11
Тема 9. Опорные геодезические сети.	11		-	-	11
Тема 10. Съёмочные геодезические работы.	12		-		12
Тема 11. Фотографические съемки и	11		-	-	11

дистанционное зондирование земли.					
Тема 12. Геодезические работы при изысканиях, строительстве и эксплуатации железных дорог.	12		-		12
Тема 13. Аэрофотосъёмка железных дорог	11		-	-	11
Тема 14. Геоинформационные системы и технологии	13				13
КА	0,4				
КЭ	2,35				
Контроль	6,65				
Всего	180	8		8	150,6

4.3. Тематика практических занятий

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.4. Тематика лабораторных работ

Тема лабораторной работы	Количество часов
Системы координат и ориентирование направлений	2
Изучение топографической карты, решение инженерных задач по ней	2
Измерение длин линий	2
Измерение углов. Ознакомление с устройством и работой теодолитов	2
Всего	8

4.5. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

4.6. Тематика контрольных работ

Тема: «Обработка материалов геодезических измерений по трассе». Контрольная работа носит расчетный характер. Задания выбираются по последней цифре шифра и первой букве фамилии студента.

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Распределение часов по темам и видам самостоятельной работы

Разделы и темы	Всего часов по учебному плану	Вид самостоятельной работы
Тема 1. Основы инженерной геодезии и геоинформатики	10	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний. Выполнение контрольной работы
Тема 2. Системы координат и ориентирование направлений	8	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний. Выполнение контрольной работы
Тема 3. Планы, карты, цифровые модели местности	7,6	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний. Выполнение контрольной работы
Тема 4. Измерение длин линий	7	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний. Выполнение контрольной работы

Тема 5. Измерения углов	11	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний. Выполнение контрольной работы
Тема 6. Математическая обработка результатов геодезических измерений	14	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний. Выполнение контрольной работы
Тема 7. Нивелирование	12	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний. Выполнение контрольной работы
Тема 8. Определение координат с помощью спутниковых радионавигационных систем	11	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний. Выполнение контрольной работы
Тема 9. Опорные геодезические сети	11	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний. Выполнение контрольной работы
Тема 10. Съёмочные геодезические работы	12	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний. Выполнение контрольной работы
Тема 11. Фотографические съемки и дистанционное зондирование земли	11	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний. Выполнение контрольной работы
Тема 12. Геодезические работы при изысканиях, строительстве и эксплуатации железных дорог	12	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний. Выполнение контрольной работы
Тема 13. Аэрофотосъёмка железных дорог	11	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний. Выполнение контрольной работы
Тема 14. Геоинформационные системы и технологии	13	Работа с литературой, подготовка к промежуточной аттестации и текущему контролю знаний. Выполнение контрольной работы
Всего	150,6	

5.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов с указанием места их нахождения:

- учебная литература – библиотека филиала;
- методические рекомендации по самостоятельному изучению теоретического материала – сайт филиала.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Виды оценочных средств	Количество
Текущий контроль	
Контрольная работа	1

Промежуточный контроль	
Зачет	1
Экзамен	1

Фонд оценочных средств представлен в приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной литературы

7.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Стародубцев В.И., Михаленко Е.Б., Беляев Н.Д.	Инженерная геодезия: учебник	Издательство : Лань – 2020. – 240 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/126914	Электронный ресурс
Л1.2	Матвеев С.И.	Инженерная геодезия (с основами геоинформатики): учебник	М.: УМЦ ЖДТ, 2007. - 555 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59892	Электронный ресурс
7.2. Дополнительная литература				
Л2.1	Хамов А.П.	Инженерная геодезия: учебное пособие	М.: РГОТУПС. - 2006- 48 с.	56
Л2.2	Михелева Д.Ш.	Инженерная геодезия: электронный учебник	М.:Академия.- 2010.	20
Л2.3	Михелева Д.Ш.	Инженерная геодезия: учебник	М.:Академия.-2007, 2008.- 480 с.	24

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Официальный сайт филиала.
2. Электронная библиотечная система.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Лекционные занятия включают в себя конспектирование учебного материала, на занятиях необходимо иметь тетрадь для записи и необходимые канцелярские принадлежности. Лабораторные работы проводятся в специально оборудованных лабораториях с применением необходимых средств обучения.

10. Перечень информационных технологий, программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии и программное обеспечение:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: MS PowerPoint;
- для выполнения лабораторных работ: геодезические инструменты: нивелир и теодолит, рейка, штатив, рулетка для измерений;
- для самостоятельной работы студентов: Windows 7 и выше, Microsoft Office 2010 и выше.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

11.1. Требования к аудиториям (помещениям, кабинетам) для проведения занятий с указанием соответствующего оснащения

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий лекционного типа) - аудитория № 401. Специализированная мебель: столы ученические - 32 шт., стулья ученические - 64 шт., доска настенная (меловая) - 1 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт. Технические средства обучения: переносной экран, переносной проектор, ноутбук. Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины - комплект презентаций (хранится на кафедре).

11.2. Перечень лабораторного оборудования

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета (проведение занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) - Лаборатория «Геодезия и геология», аудитория № 512. Специализированная мебель: столы учебные - 6 шт., стулья ученические - 15 шт., стол преподавателя - 1 шт., стул преподавателя - 1 шт., доска настенная (маркерная) - 1 шт. Лабораторное оборудование: комплект колец для отбора проб грунта КП-402; комплект сит КП-131 для грунтов; воронка для определения плотности грунтов замещения объема (метод лунки); конус балансирный Васильева КБВ; прибор стандартного уплотнения СОЮЗДОРНИИ ПСУ; прибор для определения угла естественного откоса песков УВТ-3М; рейка телескопическая с уровнем (1 шт.), теодолит - 1 шт., нивелир - 1 шт., рулетка измерительная (50 м.) - 1 шт., штатив - 1 шт., набор минералов, плакаты по инженерной геодезии - 7 шт., плакаты по инженерной геологии - 4 шт.

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОДЕЗИЯ
И ГЕОИНФОРМАТИКА

.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения учебной дисциплины

1.1. Перечень компетенций

ОПК-4. Способен выполнять проектирование и расчет транспортных объектов в соответствии с требованиями нормативных документов.

Индикатор ОПК-4.1. Выполняет технические чертежи, построение двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов.

ПК-1. Способен организовывать и выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы.

Индикатор ПК-1.1. Проводит работы по инженерно-геодезическим изысканиям транспортных путей и искусственных сооружений.

1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения учебной дисциплины

Наименование этапа	Содержание этапа (виды учебной работы)	Коды формируемых на этапе компетенций, индикаторов
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	Лекции, самостоятельная работа студентов с теоретической базой, лабораторные работы	ОПК-4 (ОПК-4.1) ПК-1 (ПК-1.1)
Этап 2. Формирование умений	Выполнение лабораторных работ	ОПК-4 (ОПК-4.1) ПК-1 (ПК-1.1)
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	Выполнение лабораторных работ	ОПК-4 (ОПК-4.1) ПК-1 (ПК-1.1)
Этап 4. Проверка усвоенного материала	Зачёт, экзамен, контрольная работа	ОПК-4 (ОПК-4.1) ПК-1 (ПК-1.1)

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

2.1. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этап формирования компетенции	Код компетенции, индикатора	Показатели оценивания компетенций	Критерии	Способы оценки
Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	ОПК-4 (ОПК-4.1) ПК-1 (ПК-1.1)	- посещение лекционных занятий и выполнение лабораторных работ; - ведение конспекта лекций; - участие в обсуждении теоретических вопросов тем	- наличие конспекта лекций по всем темам, вынесенным на лекционное обсуждение; - активное участие студента в обсуждении теоретических вопросов	участие в дискуссии

		лабораторной работы		
Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	ОПК-4 (ОПК-4.1) ПК-1 (ПК-1.1)	- выполнение лабораторных работ	- наличие отчётов по выполнению лабораторных работ	ответы на теоретические вопросы тем лабораторных работ
Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	ОПК-4 (ОПК-4.1) ПК-1 (ПК-1.1)	- наличие правильно выполненных лабораторных работ и контрольной работы	- наличие отчётов по выполнению лабораторных работ и контрольной работы	отчёты по лабораторным работам, контрольной работе
Этап 4. Проверка усвоенного материала	ОПК-4 (ОПК-4.1) ПК-1 (ПК-1.1)	- зачёт; - экзамен; - контрольная работа	- ответы на вопросы билета к зачёту и экзамену, на дополнительные вопросы (при необходимости)	устный ответ

2.2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции, индикатора	Уровни сформированности компетенций		
	базовый	средний	высокий
ОПК-4 (ОПК-4.1)	**Знать:** - требования нормативных документов при проектировании и расчете транспортных объектов **Уметь:** - использовать знания требований нормативных документов при проектировании и расчете транспортных объектов **Владеть:** - знаниями требований нормативных документов при проектировании и расчете транспортных объектов	**Знать:** - методы выполнения технических чертежей с использованием цифровых инструментов **Уметь:** - применять методы выполнения технических чертежей, построения двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений с использованием цифровых инструментов **Владеть:** - умением применять методы выполнения технических чертежей, построения двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений с использованием цифровых инструментов	**Знать:** - правила построения двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов **Уметь:** - применять на практике правила построения двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов **Владеть:** - умением применять на практике правила построения двухмерных и трехмерных графических моделей инженерных объектов и сооружений, в том числе с использованием цифровых инструментов

ПК-1 (ПК-1.1)	**Знать:** - перечень работ по инженерно-геодезическим изысканиям транспортных путей и искусственных сооружений **Уметь:** - проводить работы по инженерно-геодезическим изысканиям транспортных путей и искусственных сооружений **Владеть:** - методами проведения работ по инженерно-геодезическим изысканиям транспортных путей и искусственных сооружений	**Знать:** - современные геодезические приборы **Уметь:** - выполнять измерения геодезическими приборами и обработку этих измерений **Владеть:** - умением выполнять измерения геодезическими приборами и обработкой этих измерений	**Знать:** - методы производства геодезических работ, с использованием программ геоинформационных систем в объеме необходимом для проектирования, строительства и эксплуатации объектов железнодорожного транспорта **Уметь:** - определять методы производства работ, с использованием программ геоинформационных систем в объеме необходимом для проектирования, строительства и эксплуатации транспортных путей и искусственных сооружений **Владеть:** - способностью определять методы производства работ, с использованием программ геоинформационных систем в объеме необходимом для проектирования, строительства и эксплуатации транспортных путей и искусственных сооружений

2.3. Шкалы оценивания формирования индикаторов достижения компетенций

а) Шкала оценивания зачёта

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне не ниже базового и студент отвечает на дополнительные вопросы. Студент: - прочно усвоил предусмотренной программой материал; - правильно, аргументировано ответил на все вопросы; - показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию

	связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов - без ошибок выполнил практическое задание.
Незачет	Все индикаторы достижений компетенции сформированы на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Выставляется студенту, который не справился с 50% вопросов и заданий билета, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

б) Шкала оценивания экзамена

Шкала оценивания	Критерии оценивания
оценка «отлично»	Индикаторы достижений компетенций сформированы на высоком уровне. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, в том числе в ситуациях повышенной сложности. Отвечает на все вопросы билета без наводящих вопросов со стороны преподавателя. Не испытывает затруднений при ответе на дополнительные вопросы.
оценка «хорошо»	- Индикаторы достижений компетенций сформированы на высоком уровне, но допускаются неточности; - индикаторы достижений компетенций сформированы на среднем уровне, но студент отвечает на все дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует полное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне. Оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами. На два теоретических вопроса студент дал полные ответы, на третий - при наводящих вопросах преподавателя. При ответе на дополнительные вопросы допускает неточности.
оценка «удовлетворительно»	- Индикаторы достижений компетенций сформированы на базовом уровне и студент отвечает на все дополнительные вопросы; - индикаторы достижений компетенций сформированы на среднем уровне с наличием неточностей и затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но проблемы не носят принципиального характера. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений и навыков показателям и критериям оценивания индикатора достижения компетенции на формируемом дисциплиной уровне: допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний по ряду вопросов. Затрудняется отвечать на дополнительные вопросы.
оценка «неудовлетворительно»	Индикаторы достижений компетенций сформированы на уровне ниже базового и студент затрудняется ответить на дополнительные вопросы. Теоретическое содержание дисциплины освоено частично. Студент демонстрирует явную недостаточность или полное отсутствие знаний, умений и навыков на заданном уровне сформированности индикатора достижения компетенции.

в) Шкала оценивания контрольной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
Зачет	Индикаторы достижений компетенций сформированы на уровне не ниже базового. Даны ответы на все теоретические вопросы. Все расчеты выполнены верно и имеют необходимые пояснения
Незачет	Индикаторы достижений компетенций сформированы на уровне ниже базового. В расчетах допущены ошибки, необходимые пояснения отсутствуют, имеются ошибки в теоретических вопросах.

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Код компетенции, индикатора	Этапы формирования компетенции	Типовые задания (оценочные средства)
ОПК-4 (ОПК-4.1) ПК-1 (ПК-1.1)	Этап 1. Формирование теоретической базы знаний	дискуссия: вопросы для обсуждения (методические рекомендации для проведения лабораторных работ)
	Этап 2. Формирование умений (решение задачи по образцу)	выполнение лабораторных работ (методические рекомендации)
	Этап 3. Формирование навыков практического использования знаний и умений	выполнение лабораторных работ, контрольной работы (методические рекомендации)
	Этап 4. Проверка усвоенного материала	вопросы к зачёту, экзамену (Приложение 1)

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков

Зачет

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Зачет проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При оценивании ответов учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

Экзамен

Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. Экзамен проходит в форме собеседования по билетам, в которые включаются теоретические вопросы. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Аудиторное время, отведенное студенту, на подготовку – 30 мин.

Контрольная работа

Это внеаудиторный вид самостоятельной работы студентов. Тема: «Обработка материалов геодезических измерений по трассе». Контрольная работа носит расчетный характер. Задания выбираются по последней цифре шифра и первой букве фамилии студента.

Лабораторная работа

Это метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и

практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы.

Проведение лабораторных работ позволяет студентам углубить и закрепить теоретические знания, развития навыков самостоятельного экспериментирования. Включает подготовку необходимых для опыта (эксперимента) приборов, оборудования, составление схемы-плана опыта, его проведение и описание. Учащиеся приобретают умения и навыки, необходимые им в последующей профессиональной деятельности.

Дискуссия

При проведении дискуссии студентам для обсуждения предлагаются вопросы по теме, отведенной на практическое занятие (согласно рабочей программе учебной дисциплины). При ответе на вопросы студентам необходимо учитывать особенности развития инженерной геологии на современном этапе.

Приложение 1

ВОПРОСЫ К ЗАЧЁТУ

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Основные понятия о форме и размерах земли.
2. В чем различие между физической поверхностью земли, геоидом и референц-эллипсоидом.
3. Влияние кривизны земли на измеренные расстояния и отметки.
4. Какие размеры участков земной поверхности можно считать плоскими при измерении расстояний и высот.
5. Прямая и обратная геодезические задачи.
6. Определение законов приращений координат.
7. Назначение, методы и общая схема государственной геодезической сети и сетей сгущения (плановой и высотной), характеристики их точности, основные типы центров, реперов, и наружных знаков.
8. Географические, геодезические и астрономические координаты. Сближение меридианов.
9. Абсолютные и относительные отметки, превышения.
10. Основные исторические этапы развития геодезии.
11. Достижения и задачи геодезии в народном хозяйстве, организация геодезических работ.
12. Научные и инженерные задачи геодезии, содержание ее научно-технических дисциплин, связь с другими науками.
13. Равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера. Ее назначение и свойства.
14. Углы ориентирования. Магнитное склонение и сближение меридианов.
15. Основные формы рельефа. Водораздел, тальвег, седловина, вершина, подошва, скат.
16. Определение отметки точки между горизонталями.
17. График заложений и определение уклона ската между горизонталями.
18. Изображение рельефа горизонталями.
19. Высота сечения рельефа, заложение. Как подписывают отметки горизонталей и ставят бергштрихи.
20. Разграфка и номенклатура карты М1:1000 000.
21. Истинные и вероятнейшие погрешности измерений.
22. Свойство арифметической середины. Средневесовое значение результатов измерений.
23. Основные виды погрешностей измерений.
24. Свойства случайных погрешностей. Предельные и относительные погрешности измерений.
25. Прямые и косвенные измерения, равноточные и неравноточные, избыточные измерения. Разграфофка листов карты масштаба 1:10 000 и 1:2000.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

1. Применять знания основных понятий о форме и размерах земли.
2. Различать понятия между физической поверхностью земли, геоидом и

референц-эллипсоидом.

3. Применять знания влияние кривизны земли на измеренные расстояния и отметки.

4. Различать какие размеры участков земной поверхности можно считать плоскими при измерении расстояний и высот.

5. Решать прямую и обратную геодезические задачи.

6. Определять законы приращений координат.

7. Определять назначение, методы и общая схема государственной геодезической сети и сетей сгущения (плановой и высотной), характеристики их точности, основные типы центров, реперов, и наружных знаков.

8. Определять географические, геодезические и астрономические координаты. Сближение меридианов.

9. Определять абсолютные и относительные отметки, превышения.

10. Определять основные исторические этапы развития геодезии.

11. Достижения и задачи геодезии в народном хозяйстве, организация геодезических работ.

12. Научные и инженерные задачи геодезии, содержание ее научно-технических дисциплин, связь с другими науками.

13. Равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера. Ее назначение и свойства.

14. Углы ориентирования. Магнитное склонение и сближение меридианов.

15. Основные формы рельефа. Водораздел, тальвег, седловина, вершина, подошва, скат.

16. Определение отметки точки между горизонталями.

17. График заложений и определение уклона ската между горизонталями.

18. Изображение рельефа горизонталями.

19. Высота сечения рельефа, заложение. Как подписывают отметки горизонталей и ставят бергштрихи.

20. Разграфка и номенклатура карты М1:1000 000.

21. Истинные и вероятнейшие погрешности измерений.

22. Свойство арифметической середины. Средневесовое значение результатов измерений.

23. Основные виды погрешностей измерений.

24. Определять свойства случайных погрешностей. Предельные и относительные погрешности измерений.

25. Решать прямые и косвенные измерения, равноточные и неравноточные, избыточные измерения.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

1. Камеральной обработкой журнала нивелирования.

2. Сущностью постраничного контроля. Вычисление невязки превышений, ее допустимой величины.

3. Вычислением отметок связующих и промежуточных точек.

4. Вычислением дирекционных углов, сторон теодолитного хода, теоретической суммы правых углов разомкнутого, замкнутого хода.

5. Определением приращений координат, их знаки.

6. Вычислением невязок f_x - f_y – суммы приращений координат по осям

x и y, абсолютной и относительной невязок теодолитного хода. Допустимая невязка.

7. Вычислением угловой невязки замкнутого и разомкнутого теодолитного хода. Допустимой угловой невязки.

8. Уравнением измеренных углов и его контролем.

9. Способами нанесения на план координатной сетки, нанесение на план точек по координатам и его контроль.

10. Составлением контурного плана, его содержание и оформлением.

11. Вычислением предварительного и окончательного уклонов проектной прямой линии на профиле, вычисление проектных отметок.

12. Вычислением площади многоугольника по координатам его вершин.

13. Определением площади по плану палеткой и с помощью планиметра.

14. Точностью определения площади участков различными способами.

15. Вычислением поправок уравненных приращений координат, их проверка. Вычисление координат и его контроль.

16. Нанесением на план ситуации и горизонталей по материалам тахеометрической съемки.

17. Назначение продольного профиля трассы и поперечных профилей. Их масштабы, составление профилей по геодезическим данным. Беспикетное трассирование.

18. Выносом проектной отметки отрезка наклонной прямой, наклонной плоскости.

19. Расчетом и учетом поправок за наклон, температуру и компарирование при изменениях землемерной лентой.

20. Рабочие отметки, их вычисление. Расчет положения и отметок точек нулевых работ.

21. Изменением углов поворота сторон трассы.

22. Разбивкой пикетажа. Пикетажный журнал. Построение проектного горизонтального угла теодолитом.

23. Применять на практике методы нивелирования.

24. Методами детальной разбивки кривой. Формулы для расчета и порядок производства работ. Область применения методов.

25. Масштабы измерений, численные и графические, их назначение и применение.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

Вопросы для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Что изучает геодезия. Дисциплины, входящие в данную науку.
2. Основные понятия о форме и размерах земли.
3. Влияние кривизны земли на измеренные расстояния и отметки.
4. Прямая и обратная геодезические задачи.
5. Назначение, методы и общая схема государственной геодезической сети и сетей сгущения (плановой и высотной), характеристики их точности, основные типы центров, реперов, и наружных знаков.
6. Географические, геодезические и астрономические координаты.
7. Сближение меридианов.
8. Научные и инженерные задачи геодезии, содержание ее научно-

технических дисциплин, связь с другими науками.

9. Достижения и задачи геодезии в народном хозяйстве, организация геодезических работ.

10. Абсолютные и относительные отметки, превышения.

11. Равноугольная поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера. Ее назначение и свойства.

12. Углы ориентирования.

13. Магнитное склонение и сближение меридианов.

14. План, карта. Масштаб карты. Масштабы численный, линейный, поперечный.

15. Изображение рельефа горизонталями. Высота сечения рельефа, заложение.

16. Прямые и косвенные измерения, равноточные и неравноточные, избыточные измерения.

17. Основные формы рельефа.

18. Определение отметки точки между горизонталями.

19. Основные виды погрешностей измерений.

20. Свойства случайных погрешностей.

21. Предельные и относительные погрешности измерений.

22. Истинные и вероятнейшие погрешности измерений. Свойство арифметической середины.

23. Назначение и сущность планово-высотного обоснования при тахеометрической съемке.

24. Работа на станции, ориентирование лимба, ведение абриса по наблюдению пикетов (реечных точек), записи результатов наблюдений в журнале.

25. Аэрофототопографическая съемка, ее виды, состав работ.

26. Аэроснимок, его свойства и масштаб, искажения на аэроснимках.

27. Фотосхемы и фотопланы. Трансформирование снимков.

28. Назначение теодолита.

29. Назначение нивелира.

30. Как привести теодолит в рабочее положение.

Вопросы для проверки уровня обученности «УМЕТЬ»

1. Применять технологию съемки нивелирования поперечных профилей и методика камеральной обработки материалов

2. Применять принцип измерения горизонтальных углов. Вертикальные углы.

3. Применять принцип работы оптических дальномеров.

4. Применять на практике знания принцип действия светодальномеров

5. Устанавливать трубы светодальномеров по глазу и по предмету.

6. Определять типы нивелиров по способу приведения визирного луча в горизонтальное положение; по точности.

7. Выполнять предварительную установка зрительной трубы нивелира с уровнем; нивелира с компенсатором.

8. Классифицировать теодолиты по точности.

9. Выполнять поверки теодолитов.

10. Выполнять установку теодолита в рабочее положение.

11. Применять способ круговых приемов.

12. Находить МО вертикального круга.
13. Выполнять измерение вертикального угла теодолитом и его вычисление.
14. Применять для измерения расстояний землемерной лентой и рулеткой.
15. Определять назначение, сущность и способы геометрического нивелирования. Дать определение терминов «отметка», «превышение», «горизонт прибора».
16. Выполнять разграфовку листов карты масштаба 1:10 000 и 1:2000.
17. Выполнять камеральное и полевое трассирование.
18. Выполнять подготовку исходных данных для разбивочных работ по трассе.
19. Применять масштабы топографических съемок для строительства, виды съемочного обоснования.
20. Применять общие требования к точности плановых и высотных координат пунктов съемочного обоснования.
21. Применять знания на практике сущность теодолитной съемки, содержание подготовительных, полевых и камеральных работ.
22. Выполнять тахеометрическую съемку.
23. Использовать теодолит для тахеометрической съемки.
24. Применять методы нивелирования.
25. Применять способы определения положения точек местности при теодолитной съемке.
26. Определять угол поворота трассы, элементы и главные точки круглой кривой.
27. Определять замкнутый, разомкнутый и висячий теодолитные ходы.
28. Применять технические требования к измерению сторон и углов, теодолитных ходов и их сторон.
29. Выполнять установку теодолита в рабочее положение.
30. Применять на практике порядок приведения теодолита в рабочее положение.

Вопросы для проверки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

1. Технологией съемки нивелирования поперечных профилей и методика камеральной обработки материалов
2. Принципом измерения горизонтальных углов. Вертикальные углы.
3. Принципом работы оптических дальномеров.
4. Знаниями светодальномеров, их типами, принципом действия.
5. Знаниями устройства зрительной трубы, ее оси. Умением установки трубы по глазу и по предмету.
6. Умением распознать тип нивелиров а) по способу приведения визирного луча в горизонтальное положение; б) по точности.
7. Умением предварительной установки зрительной трубы: нивелира с уровнем; нивелира с компенсатором.
8. Умением классифицировать теодолиты по точности.
9. Знаниями условий поверок теодолитов, содержанием поверок.
10. Умением установки теодолита в рабочее положение.
11. Знаниями способов приемов.

12. Умением определять МО вертикального круга.
13. Измерение вертикального угла теодолитом и его вычисление.
14. Знаниями точности измерения расстояний землемерной лентой и рулеткой.
15. Знаниями назначения, сущности и способов геометрического нивелирования.
16. Умением определение терминов «отметка», «превышение», «горизонт прибора».
17. Знаниями способов разграфовки листов карты масштаба 1:10 000 и 1:2000.
18. Знаниями содержания трассирования.
19. Знаниями масштабов топографических съемок для строительства, видов съемочного обоснования.
20. Знаниями общих требований к точности плановых и высотных координат пунктов съемочного обоснования.
21. Знаниями сущности теодолитной съемки, содержания подготовительных, полевых и камеральных работ.
22. Знаниями тахеометрической съемки и ее применения.
23. Умением использования теодолита для тахеометрической съемки.
24. Знаниями способов определения положения точек местности при теодолитной съемке, условий их применения.
25. Знаниями понятий о плане и профиле трассы, угола поворота трассы, элементов и главных точек круговой кривой.
26. Умением определять замкнутый теодолитный ход.
27. Умением определять разомкнутый и висячий теодолитный ход.
28. Знаниями технических требований к измерению сторон и углов, теодолитных ходов и их сторон.
29. Установкой теодолита в рабочее положение.
30. Знаниями порядка приведения теодолита в рабочее положение.