

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Инженерно-технический институт

Кафедра транспорта и дорожного строительства

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.ДЭ.03.01 – ТЕХНОЛОГИИ ГЛОБАЛЬНЫХ СПУТНИКОВЫХ НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ИЗЫСКАНИЯХ И СТРОИТЕЛЬСТВЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Направленность (профиль) – "Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог"

Квалификация – магистр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)


г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: к.т.н., доцент  /С.А. Чудинов/


Рабочая программа утверждена на заседании кафедры транспорта и дорожного строительства
(протокол № 7 от «01» февраля 2023 года).

Зав. кафедрой  /С.А. Чудинов/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией
инженерно-технического института
(протокол № 6 от «02» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«03» февраля 2023 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа	9
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	10
5.4. Детализация самостоятельной работы	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	12
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	103
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	113
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	114
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	124
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	16
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	16
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	17
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

1. Общие положения

Дисциплина «Технологии глобальных спутниковых навигационных систем при изысканиях и строительстве автомобильных дорог» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 08.04.01 – Строительство (профиль – Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Технологии глобальных спутниковых навигационных систем при изысканиях и строительстве автомобильных дорог» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;
- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- Приказ Минтруда России №1167н от 28.12.2015 г. «Об утверждении профессионального стандарта 10.003 «Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности»;
- Приказ Минтруда России № 1182н от 26.12.2014 г. «Об утверждении профессионального стандарта 16.038 «Руководитель строительной организации»;
- Приказ Минтруда России № 264н от 30.05.2016 г. «Об утверждении профессионального стандарта 10.004 «Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности»;
- Приказ Минтруда России № 86н от 11.02.2014 г. «Об утверждении профессионального стандарта 40.008 «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами»;
- Приказ Минздравсоцразвития РФ № 1н от 11.01.2011 г. «Об утверждении единого квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и служащих»;
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратура), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 482 от 31.05.2017;
- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 08.04.01 – Строительство (профиль – Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог), подготовки магистров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛУ (протокол №3 от 16.03.2023).

Обучение по образовательной программе 08.04.01 – Строительство (профиль – Проектирование, строительство и эксплуатация автомобильных дорог) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – формирование комплекса знаний в области глобальных и локальных спутниковых систем при решении практико-ориентированных задач в рамках производственно-технологической и проектно-изыскательской профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- Изучение структуры и основ функционирования спутниковых навигационных систем, методов позиционирования, технологий производства геодезических измерений с помощью спутниковых навигационных систем;
- Формирование умения проектирования, планирования и оценки точности геодезических

измерений на основе спутниковых технологий позиционирования, обработки спутниковых измерений с помощью специальных прикладных программ;

– Формирование навыков работы со спутниковой аппаратурой и прикладным программным обеспечением обработки спутниковых измерений, использования спутниковых технологий позиционирования при создании, реконструкции геодезических сетей и приведения геодезического мониторинга при изысканиях и строительстве автомобильных дорог.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

– **ПК-1** Способен организовывать разработку проектной и рабочей документации автомобильных дорог, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.

– **ПК-2** Способен организовывать производственную деятельность дорожно-строительной организации.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

– методику разработки проектной и рабочей документации автомобильных дорог с использованием систем автоматизированного проектирования;

– структуру, порядок функционирования и возможности использования глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС);

– принцип действия и особенности работы спутниковых систем ГЛОНАСС и GPS;

– методы спутниковых измерений и методики выполнения геодезических работ на их основе.

уметь:

– организовывать производственную деятельность дорожно-строительной организации с использованием систем автоматизированного проектирования;

– проектировать и планировать высокоточные спутниковые измерения и выполнять их обработку с помощью специальных прикладных программ;

– выполнять оценку точности пространственных геодезических сетей и предрасчеты точности результатов геодезических измерений.

владеть:

– навыками создания и реконструкции опорных геодезических сетей, выполнения топографических съемок, геодезического мониторинга для изучения деформационных процессов на земной поверхности на основе спутниковых технологий позиционирования;

– навыками разработки проектной и рабочей документации автомобильных дорог с использованием систем автоматизированного проектирования.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у обучающихся профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и сдаче государственного экзамена.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие дисциплины	Сопутствующие дисциплины	Обеспечиваемые дисциплины
1. Современные методы проектирования автомобильных дорог. 2. Основы транспортного планирования и моделирования. 3. Производственная практика (управленческая практика).	1. Проектирование и строительство автомобильных дорог в сложных условиях. 2. Современные методы расчета и конструирования дорожных одежд. 3. Природоохранные требования	1. Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

Обеспечивающие дисциплины	Сопутствующие дисциплины	Обеспечиваемые дисциплины
4. Современные технологии повышения безопасности движения на автомобильных дорогах.	при проектировании и строительстве автомобильных дорог.	

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	50,25	14,4
лекции (Л)	16	4
практические занятия (ПЗ)	16	6
лабораторные работы (ЛР)	18	4
иные виды контактной работы	0,25	0,4
Самостоятельная работа обучающихся:	57,75	93,6
изучение теоретического курса	36	40
подготовка к текущему контролю	10	18
контрольная работа	–	17,85
подготовка к промежуточной аттестации	11,75	17,75
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
Общая трудоемкость, з.е./ часы	3/108	3/108

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Основные принципы построения глобальной спутниковой системы позиционирования (GPS)	1	1	2	4	5
2	Космический сегмент, структура спутниковых сигналов	1	1	2	4	5
3	Методы измерений и вычислений, используемые в спутниковых системах определения местоположения	2	2	2	6	5
4	Определение координат по кодовым и фазовым измерениям	2	2	2	6	5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
5	Системы спутникового дополнения СДКМ, WAAS, TGNOS	2	2	2	6	5
6	Виды спутниковой аппаратуры – навигационная и геодезическая аппаратура	2	2	2	6	5
7	Методы пост-обработки и реального времени.	6	6	6	18	16
Итого по разделам:		16	16	18	50	46
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	11,75
Всего		108				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Основные принципы построения глобальной спутниковой системы позиционирования (GPS)	–	–	0,5	0,5	6
2	Космический сегмент, структура спутниковых сигналов	0,5	0,5	0,5	1,5	6
3	Методы измерений и вычислений, используемые в спутниковых системах определения местоположения	0,5	0,5	0,5	1,5	6
4	Определение координат по кодовым и фазовым измерениям	0,5	0,5	0,5	1,5	6
5	Системы спутникового дополнения СДКМ, WAAS, TGNOS	0,5	0,5	0,5	1,5	6
6	Виды спутниковой аппаратуры – навигационная и геодезическая аппаратура	0,5	0,5	0,5	1,5	7
7	Методы пост-обработки и реального времени.	1,5	1,5	3	6	21
Итого по разделам:		4	4	6	14	58
Контрольная работа		х	х	х	0,15	17,85
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	17,75
Всего		108				

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Основные принципы построения глобальной спутниковой системы позиционирования (GPS)

История развития, дальномерные и доплеровские системы, наземные радионавигационные системы, среднеорбитальные спутниковые системы радиодиапазона. Принципы построения и функционирования спутниковых, радионавигационных систем, орбитальные группировки, геометрия наблюдений, системы координат, эфемериды, системы контроля и координации шкал времени.

Тема 2. Космический сегмент, структура спутниковых сигналов

Геометрия орбитальных группировок, принципы построения и организации работы наземных комплексов контроля, мониторинга и функционального взаимодействия. Состав установлен-

ной на спутнике аппаратуры, атомные стандарты частоты, структура сигналов, схема формирования сигналов, несущие колебания, P-код и C/Aкод, режим противодействия несанкционированному доступу (AS mode, Y-code). Модернизация и развитие спутниковых систем.

Тема 3. Методы измерений и вычислений, используемые в спутниковых системах определения местоположения

Кодовые и фазовые измерения, кодовые псевдодальности, фаза несущих колебаний, определение координат по кодовым псевдодальностям, структура навигационного сообщения, Уравнения связывающие измеряемые величины с координатами пунктов. Источники ошибок, влияющие на точность определения координат спутниковыми методами (ионосферные, тропосферные ошибки, многолучевость, ошибки спутниковых приемников, эфемеридные ошибки, ошибки шкал времени).

Тема 4. Определение координат по кодовым и фазовым измерениям

Определение координат по кодовым псевдодальностям. Соотношение между временем, частотой и фазой. Фазанесущих колебаний, компоненты моделей псевдодальностей и фазы несущей. Разности фаз - одинарные, двойные, тройные. Комбинации фазовых данных. Комбинация псевдодальностей и фазы. Определение координат пункта абсолютным методом по фазовым измерениям. Определение координат в дифференциальном методе по кодовым и фазовым измерениям.

Тема 5. Системы спутникового дополнения СДКМ, WAAS, TGNOS

Российская система дифференциальной коррекции и мониторинга ? СДКМ, назначение, принципы построения функционирования. Международные зонные дифференциальные системы EGNOS, WAAS, MSAS, GAGAN. Региональные и локальные системы. Диапазоны применения, точности автономного позиционирования с использованием дифференциальных широкозонных систем. Связные спутниковые системы.

Тема 6. Виды спутниковой аппаратуры - навигационная и геодезическая аппаратура.

Виды спутниковой аппаратуры - навигационная и геодезическая аппаратура. Общая схема приемных устройств, радиочастотный блок, системы слежения, кодово-фазовые измерения, микропроцессоры, интерфейсы. Типы и классы точности спутниковой аппаратуры, многосистемная аппаратура. Одно-двух, трехчастотная аппаратура. Интегрированная картографо-геодезическая аппаратура. Спутниковые антенны.

Тема 7. Методы пост-обработки и реального времени.

Методы пост-обработки и реального времени. Базовая и подвижная станции. Понятие о постоянно действующей, референцной станции. Статический метод, кинематический метод, применение режима «промежуточных остановок». Кинематические методы, кинематика в реальном времени (RTK) с использованием передачи дифференциальных поправок по каналам УКВ, GSM/GPRS. Работа в режимах RTK и LRK с приемом сигналов от сетей базовых станций. Использование статического метода при создании, обновлении и сгущении геодезических сетей. Метод быстрой статики и псевдостатики при топографической и кадастровой съемки. Применение кинематических методов для создания и обновления ГИС, баз пространственных данных. Организация работ на пункте. Передача данных с приемника на полевой контроллер (ПК). Этапы выполнения работ. Анализ и контроль полевых измерений. Способы создания отчетов и экспорта данных.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоёмкость, час	
			очная	заочная
1	Основные принципы построения глобальной спутниковой системы позиционирования (GPS)	семинар-обсуждение	1	-
		Лабораторная работа	2	0,5
2	Космический сегмент, структура спутниковых сигналов	семинар-обсуждение	1	0,5
		Лабораторная работа	2	0,5
3	Методы измерений и вычислений, используемые в спутниковых системах определения ме-	практическая работа	2	0,5
		Лабораторная работа	2	0,5

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	стоположения			
4	Определение координат по кодовым и фазовым измерениям	семинар-обсуждение	2	0,5
		Лабораторная работа	2	0,5
5	Системы спутникового дополнения СДКМ, WAAS, TGNOS	семинар-обсуждение	2	0,5
		Лабораторная работа	2	0,5
6	Виды спутниковой аппаратуры – навигационная и геодезическая аппаратура	семинар-обсуждение	2	0,5
		Лабораторная работа	2	0,5
7	Методы пост-обработки и реального времени.	практическая работа	6	1,5
		Лабораторная работа	6	3
Итого часов:			34	10

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Основные принципы построения глобальной спутниковой системы позиционирования (GPS)	подготовка к аудиторным занятиям, подготовка докладов и презентаций	5	6
2	Космический сегмент, структура спутниковых сигналов	подготовка к аудиторным занятиям, подготовка докладов и презентаций	5	6
3	Методы измерений и вычислений, используемые в спутниковых системах определения местоположения	подготовка к аудиторным занятиям, подготовка докладов и презентаций	5	6
4	Определение координат по кодовым и фазовым измерениям	подготовка к аудиторным занятиям, подготовка докладов и презентаций	5	6
5	Системы спутникового дополнения СДКМ, WAAS, TGNOS	подготовка к аудиторным занятиям, подготовка докладов и презентаций	5	6
6	Виды спутниковой аппаратуры – навигационная и геодезическая аппаратура	подготовка к аудиторным занятиям, подготовка докладов и презентаций	5	7
7	Методы пост-обработки и реального времени.	подготовка к аудиторным занятиям, подготовка докладов и презентаций	16	21
Контрольная работа		выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы обучения	x	17,85
Промежуточная аттестация		подготовка к промежуточной аттестации	11,75	17,75
Итого часов:			57,75	93,6

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине
Основная и дополнительная литература**

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1	Авакян, В.В. Прикладная геодезия: технологии инженерно-геодезических работ : учебник / В.В. Авакян. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 617 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564992 . – Библиогр.: с. 586 - 587. – ISBN 978-5-9729-0309-2. – Текст : электронный.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Карлащук, В.И. Спутниковая навигация. Методы и средства : научно-популярное / В.И. Карлащук. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 284 с. – (Библиотека инженера). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117816 . – ISBN 978-5-91359-037-4. – Текст : электронный.	2008	Электронный ресурс УГЛТУ *
Дополнительная литература			
3	Инженерная геодезия и геоинформатика. Краткий курс : учебник / М.Я. Брынь, Е.С. Богомолова, В.А. Коугия, Б.А. Лёвин ; под редакцией В.А. Коугия. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1831-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64324 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

* – прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
2. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>;
3. Информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>).

Нормативно-правовые акты

1. ГОСТ Р 50597 – 2017. Автомобильные дороги и улицы. Требования к эксплуатационному состоянию, допустимому по условиям обеспечения безопасности движения [Текст] / – М, Стандартинформ 2017. – 28 с.

2. ГОСТ Р 52289 – 2004. Технические средства организации дорожного движения. Правила применения дорожных знаков, разметки, светофоров, дорожных ограждений и направляющих устройств [Текст] / – М, Стандартинформ. 2006. – 167 с.

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-1 – Способен организовывать разработку проектной и рабочей документации автомобильных дорог, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету. Текущий контроль: защита докладов и презентаций, контрольная работа обучающихся заочной формы обучения
ПК-2 Способен организовывать производственную деятельность дорожно-строительной организации.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету. Текущий контроль: защита докладов и презентаций, контрольная работа обучающихся заочной формы обучения

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы зачета (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-1; ПК-2)

зачтено – обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

зачтено – обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

зачтено – обучающимся дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

не зачтено – обучающимся демонстрируется незнание теоретических основ предмета, обучающийся не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания докладов и презентаций (текущий контроль формирования компетенций ПК-1; ПК-2):

зачтено: обучающимся выполнены все требования культуры речи, ораторского мастерства, наглядности, оформления, дизайна презентации, обучающийся четко и без ошибок ответил на все вопросы.

зачтено: обучающимся выполнены все требования культуры речи, ораторского мастерства, наглядности, оформления, дизайна презентации, обучающийся с небольшими ошибками ответил на все вопросы.

зачтено: обучающимся выполнены все требования культуры речи, ораторского мастерства, наглядности, оформления, дизайна презентации с замечаниями, обучающийся ответил на все вопросы с замечаниями.

не зачтено: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно требования культуры речи, ораторского мастерства, наглядности, оформления, дизайна презентации, ответил на вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль).

1. Предмет и задачи дисциплины.
2. Особенности геодезических измерений спутниковыми методами.
3. Исторический очерк развития методов спутниковых технологий.
4. Центр масс Земли.
5. Инерциальная система координат.
6. Эфемериды спутника.
7. Прямоугольные и геодезические общеземные системы координат.
8. Система координат ПЗ-90.
9. Система координат WGS-84.
10. Система координат 1942 года (СК-42).
11. Система координат 1995 года (СК-95).
12. Система высот.
13. Система GPS NAVSTAR: космический сегмент GPS; сегмент управления и контроля; перспективы развития системы GPS.
14. Сигналы GPS.
15. Система ГЛОНАСС: космический сегмент ГЛОНАСС; сегмент управления и контроля; перспективы развития системы ГЛОНАСС.
16. Сигналы ГЛОНАСС.
17. Пользовательский сегмент систем GPS NAVSTAR и ГЛОНАСС.
18. Классификация источников ошибок.
19. Погрешности эфемерид спутников.
20. Влияние внешней среды на результаты спутниковых измерений.
21. Инструментальные источники ошибок.
22. Абсолютные и дифференциальные методы спутниковых измерений.
23. Режимы спутниковых измерений.
24. Выбор метода позиционирования.
25. Выбор аппаратуры.
26. Параметры измерений.
27. Планирование доступности спутников.
28. Базовые линии.

Темы докладов и презентаций (текущий контроль).

1. Точность, надежность и контроль построения спутниковой сети.
2. Предварительная обработка измерений.
3. Обработка базовых линий.

4. Свободное уравнивание результатов измерений.
5. Строгое уравнивание результатов измерений.
6. Окончательная обработка измерений.
7. Модернизация навигационных систем.
8. Модернизация методов наблюдений.

Практические задания при выполнении контрольной работы студентов заочной формы обучения (текущий контроль)

1. Порядок работы в поле на пунктах наблюдений.
2. Методы сбора данных при статических измерениях.
3. Работав кинематическом режиме измерений.
4. Форма геодезической спутниковой сети.

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	<i>зачтено</i>	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность организовывать разработку проектной и рабочей документации автомобильных дорог, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования и производственную деятельность дорожно-строительной организации.</p>
Базовый	<i>зачтено</i>	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен вести разработку проектной и рабочей документации автомобильных дорог, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования и производственную деятельность дорожно-строительной организации.</p>
Пороговый	<i>зачтено</i>	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся может под руководством вести разработку проектной и рабочей документации автомобильных дорог, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования и производственную деятельность дорожно-строительной организации.</p>
Низкий	<i>не зачтено</i>	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не способен вести разработку проектной и рабочей документации автомобильных дорог, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования и производственную деятельность дорожно-строительной организации.</p>

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа обучающихся в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

Формы самостоятельной работы обучающихся разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;
- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;
- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Технологии глобальных спутниковых навигационных систем при изысканиях и строительстве автомобильных дорог» обучающимися направления 08.04.01 «Строительство» основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям);
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка докладов и презентаций;
- выполнение контрольных работ обучающимися заочной формы обучения;
- подготовка к зачету.

Подготовка к текущему контролю (опросу) по теме учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным.

Подготовка докладов и презентаций по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении занятий используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных Интернет-ресурсов;
- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс».

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ";
- двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения AutoCAD.

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛУТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Материально-технические условия реализации образовательной программы

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Столы и стулья, демонстрационное мультимедийное оборудование, интерактивная доска и проектор. Переносные: ноутбук; комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы.	Столы и стулья. Переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор). Рабочие места, оснащенные персональными компьютерами, обеспечивающие выход в сеть Интернет, электронную информационную образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал.