

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет кадастра и строительства
Сысов О.Е.
«30» 04 / 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Инженерная геодезия»

Направление подготовки	21.03.02 Землеустройство и кадастры
Направленность (профиль) образовательной программы	Кадастр недвижимости
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2022
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	2	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Кадастры и техносферная безопасность»

Разработчик рабочей программы:


Доцент, Доцент, Кандидат технических наук

 Зайков В.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Кадастры и техносферная безопасность»

 Муллер Н.В.

1 Введение

Рабочая программа дисциплины «Инженерная геодезия» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 12.08.2020 № 978, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Кадастр недвижимости» по направлению подготовки «21.03.02 Землеустройство и кадастры».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 10.001 «Специалист в сфере кадастрового учета и государственной регистрации прав», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 октября 2021 г. N 718н (рег. № 65841 от 16 ноября 2021 года).

Задачи дисциплины	Задачи изучения дисциплины: - изучение теоретических основ геодезии; - изучение всех видов геодезических работ, необходимых для проведения кадастровых работ; - приобретение навыков работы с геодезическими инструментами; - изучение методов создания карт и планов и использования их.
Основные разделы / темы дисциплины	Предмет и методы геодезического развития и связь с другими науками. Понятие о форме и размерах Земли. Системы координат и высот, принятые в геодезии. Понятие о рельефе земной поверхности и способах его изображения. Топографические карты и планы. Ориентирование линий. Понятие о карте и плане. Масштабы. Условные знаки топографических карт и планов. Способы определения площадей по карте. Устройство полярного планиметра и измерение площадей планиметром. Решение различных задач на топографических картах (планах). Номенклатура топографических карт и планов. Картометрические работы. Определение по карте расстояний, отметок точек, плоских прямоугольных и географических координат. Построение профиля по заданному направлению. Понятия о географическом и магнитном меридианах. Азимут, румб, дирекционный угол, зависимость между ними. Сближение меридианов. Устройство буссоли. Геодезические измерения. Теория погрешностей измерений. Геодезические измерения и их точность. Объекты измерений и единицы физических величин, применяемых в геодезии. Совокупность условий, влияющих на результаты измерений. Классификация погрешностей измерений. Свойства случайных погрешностей. Средняя квадратическая погрешность. Предельная абсолютная и относительная погрешности. Понятие о весе измерения. Теодолитная съемка Предварительные сведения о топографических съемках и плановом обосновании. Сущность теодолитной съемки. Применяемые приборы и инструменты. Общая конструкция теодолитов технической точности. Назначение и устройство основных частей теодолита. Проверки и юстировки теодолита. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Измерение расстояний стальной лентой или рулеткой. Введение поправок в измеренное расстояние. Измерение расстояний нитяным дальномером. Привязка теодолитных ходов к пунктам опорной геодезической сети. Закрепление точек теодолитного хода на местности. Составление абрисов. Уравнивание теодолитного хода. Построение координатной сетки и составление плана местности по материалам полевых измерений и вычислений. Техника безопасности и охрана окружающей среды при производстве топо-

	<p>графо-геодезических работ.</p> <p>Нивелирование. Способы определения превышений. Сущность и методы геометрического нивелирования. Конструкция технических нивелиров с уровнем и с компенсатором. Поверки и юстировки нивелиров. Устройство нивелирных реек для производства технического нивелирования и нивелирования 3 и 4 классов. Сущность тригонометрического нивелирования. Формулы для вычислений превышений. Применение, точность. Назначение и производство технического нивелирования. Контроль на станции и постраничный контроль. Уравнивание замкнутых и разомкнутых нивелирных ходов. Оценка точности. Закрепление нивелирных ходов на местности. Нивелирные знаки.</p> <p>Тахеометрическая съемка Назначение и производство тахеометрической съемки. Инструменты и методы производства. Полевые и камеральные работы. Способы съемки ситуации. Составление кроки. Точность. Автоматизация при производстве полевых и камеральных работ. Знакомство с современными электронными тахеометрами.</p> <p>Геодезические работы для промышленного и гражданского строительства. Состав и методы выполнения геодезических работ для промышленного и гражданского строительства. Создание и обновление топографической основы для землеустройства и земельного кадастра. Способы и точность определения площадей земельных участков. Проектирование и перенесение в натуру точек пересечения осей инженерных сооружений. Особенности геодезических работ на застроенной территории. Разбивочные работы. Электронные тахеометры. Конструкция и назначение основных частей электронных тахеометров.</p>
--	--

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Инженерная геодезия» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	<p>ОПК-4.1 Знает методы измерительных работ, требования к представлению результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p> <p>ОПК-4.2 Умеет сопоставлять технологию проведения измерительных работ на местности, методы ка-</p>	<p>Знание топографической карты, основных методов топографических съемок Умение решать технические задачи по топографической карте, выполнять топографические съемки и геодезические работы с проложением теодолитных ходов, засечками, в высотном обосновании – геометрическим, тригонометрическим и другими видами нивелирования</p> <p>Овладение навыками выполнения исследования, поверки геодезиче-</p>

	меральной обработки полевых материалов, выбирать оптимальные варианты ОПК-4.3 Владеет техникой полевых и камеральных работ с применением современного оборудования и прикладных программных средств	ских инструментов, составлением и вычерчиванием плана и карты местности
--	--	---

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Инженерная геодезия» изучается на 1 курсе, 2 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Физическая культура и спорт», «Топографическое черчение».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Инженерная геодезия», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Геодезия в землеустройстве», «Фотограмметрия и дистанционное зондирование», «Картография», «Прикладная геодезия», «Инновационные методы картографии», «Б1.О.ДВ.01.01 Математическая обработка результатов геодезических измерений», «Б1.О.ДВ.01.02 Методы обработки результатов геодезических измерений», «Учебная практика (ознакомительная практика), 4 семестр», «Технологии создания и продвижения сайтов (факультатив)».

Дисциплина «Инженерная геодезия» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения самостоятельных работ, лабораторных работ.

Дисциплина «Инженерная геодезия» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает профессиональные умения, ответственность за выполнение учебно-производственных заданий.

4 Объем дисциплины (модуля) 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 (объем) дисциплины составляет 5 з.е., 180 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	180
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	64

В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	32
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	32
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	81
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	35

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Предмет и методы геодезического развития и связь с другими науками. Понятие о форме и размерах Земли. Системы координат и высот, принятые в геодезии. Понятие о рельефе земной поверхности и способах его изображения.				
-	2			2
Топографические карты и планы. Ориентирование линий. Понятие о карте и плане. Масштабы. Условные знаки топографических карт и планов. Способы определения площадей по карте. Устройство полярного планиметра и измерение площадей планиметром. Решение различных задач на топографических картах (планах). Номенклатура топографических карт и планов. Картометрические работы. Определение по карте расстояний, отметок точек, плоских прямоугольных и географических координат. Построение профиля по заданному направлению. Понятия о географическом и магнитном меридианах. Азимут, румб, дирекционный угол, зависимость между ними. Сближение меридианов. Устройство буссоли.				
-	6		4	10
Геодезические измерения. Теория погрешностей измерений. Геодезические измерения и их точность. Объекты измерений и единицы физических величин, применяемых в геодезии. Совокупность условий, влияющих на результаты измерений. Классификация погрешностей измерений. Свойства случайных погрешностей. Средняя квадратическая погрешность. Предельная абсолютная и относительная погрешности. Понятие о весе измерения.				
-	4		4	10

<p>Теодолитная съемка Предварительные сведения о топографических съемках и плановом обосновании. Сущность теодолитной съемки. Применяемые приборы и инструменты. Общая конструкция теодолитов технической точности. Назначение и устройство основных частей теодолита. Поверки и юстировки теодолита. Измерение горизонтальных и вертикальных углов. Измерение расстояний стальной лентой или рулеткой. Введение поправок в измеренное расстояние. Измерение расстояний нитяным дальномером. Привязка теодолитных ходов к пунктам опорной геодезической сети. Закрепление точек теодолитного хода на местности. Составление абрисов. Уравнивание теодолитного хода. Построение координатной сетки и составление плана местности по материалам полевых измерений и вычислений. Техника безопасности и охрана окружающей среды при производстве топографо-геодезических работ.</p>				
-	4		6	21
<p>Нивелирование. Способы определения превышений. Сущность и методы геометрического нивелирования. Конструкция технических нивелиров с уровнем и с компенсатором. Поверки и юстировки нивелиров. Устройство нивелирных реек для производства технического нивелирования и нивелирования 3 и 4 классов. Сущность тригонометрического нивелирования. Формулы для вычислений превышений. Применение, точность. Назначение и производство технического нивелирования. Контроль на станции и постраничный контроль. Уравнивание замкнутых и разомкнутых нивелирных ходов. Оценка точности. Закрепление нивелирных ходов на местности. Нивелирные знаки.</p>				
-	6		6	14
<p>Тахеометрическая съемка Назначение и производство тахеометрической съемки. Инструменты и методы производства. Полевые и камеральные работы. Способы съемки ситуации. Составление кроки. Точность. Автоматизация при производстве полевых и камеральных работ. Знакомство с современными электронными тахеометрами.</p>				
-	4		6	10
<p>Геодезические работы для промышленного и гражданского строительства. Состав и методы выполнения геодезических работ для промышленного и гражданского строительства. Создание и обновление топографической основы для землеустройства и земельного кадастра. Способы и точность определения площадей земельных участков. Проектирование и перенесение в натуру точек пересечения осей инженерных сооружений. Особенности геодезических работ на застроенной территории. Разбивочные работы. Электронные тахеометры. Конструкция и назначение основных частей электронных тахеометров.</p>				
-	6		6	14
ИТОГО по дисциплине	32		32	81

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
	81

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1 Инженерная геодезия : учебник для вузов / под ред. Д.Ш.Михелева. - 10-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2010; 2008; 2006. - 496с.

2 Неумывакин, Ю.К. Практикум по геодезии : учебное пособие для студентов вузов / Ю. К. Неумывакин, А. С. Смирнов. - М. : Картгеоцентр : Геодезиздат, 1995. - 315с.

3 Практикум по инженерной геодезии : учебное пособие для вузов / под ред. В.Е.Новака. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1987. - 335с.

4 Гиршберг, М. А. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / М.А. Гиршберг. – Москва. : НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 384 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с экрана.

5 Яковлев Н.В. Высшая геодезия. [Электронный ресурс] : Учебник для вузов. – Москва: Недра, 1989).- 447 с. Режим доступа <https://booksee.org/book/1351493> (дата обращения: 15.05.2022). — Режим доступа: свободный.

6 Запезалов В.Н. Практикум по высшей геодезии и основам координатно-временных систем. Ч.1. Вычислительные работы : учебное пособие / Запезалов В.Н., Олейник А.М.. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2020. — 76 с. — ISBN 978-5-9961-2318-6. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115053.html> (дата обращения: 15.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7 Никифоров, С. Э. Геодезия : учебная геодезическая практика : учебное пособие / С. Э. Никифоров, И. И. Ерилова. - Москва : Изд. Дом НИТУ «МИСиС», 2019. - 120 с. - ISBN 978-5-907061-89-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1222586> (дата обращения: 15.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

8.2 Дополнительная литература

1 Инженерная геодезия : учебник для вузов / под ред. Д.Ш.Михелева. - 2-е изд., испр. - Москва : Высшая школа, 2001. - 464с. : ил. - Библиогр. : с.459

2 Куштин, И.Ф. Геодезия : учебно-практическое пособие / И. Ф. Куштин, В. И. Куштин. - Ростов н/Д : Феникс, 2009. - 909с.

3 Инструкция по топографической съемке в масштабах 1: 5000, 1: 2000, 1: 1000 и 1: 500 [Электронный ресурс] : дата введения 1983-01-01. Доступ из проф. справ. системы «Техэксперт».

4 Условные знаки для топографических планов масштабов 1: 5000,

1: 2000, 1: 1000, 1: 500 [Электронный ресурс] : утв. ГУГК при Совете Министров СССР 25 нояб. 1986 г. Доступ из проф. справ. системы «Техэксперт».

5 Полевая геодезическая практика : методические указания для студентов лесохозяйственных, лесопромышленных, строительных и природоустроительных специальностей / . — Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2009. — 56 с. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/22591.html> (дата обращения: 15.05.2022). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

6 Неумывакин Ю.К. Геодезическое обеспечение землеустроительных и кадастровых работ: справ. пособие / Ю.К.Неумывакин, М.И. Перский. – Москва: Картгеоцентр-Геодезиздат, 1996. – 344с.: ил

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1 Насонова Н.И. Теодолит. Устройство и работа с ним: Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Геодезия» для подготовки бакалавров по направлению 120700 – «Землеустройство и кадастры» и 270800 - «Строительство» /Сост.: Н.И. Насонова – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», 20012 – 19 с.

2 Насонова Н.И. Типы нивелиров. Геометрическое нивелирование: Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Геодезия» /Сост.: Н.И. Насонова, – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО Комсомольский – на – Амуре технический университет, – 17 с.

3 Насонова Н.И. Топографические карты и планы: Методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу «Геодезия» для подготовки бакалавров по направлению 120700 – «Землеустройство и кадастры» /Сост.: Н.И. Насонова. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», - 16 с.

4 Насонова Н.И. Тахеометрическая съемка: Методические указания к выполнению тахеометрической съемки на полевой геодезической практике по курсу «Геодезия» при подготовке бакалавров по направлению 120700 – «Землеустройство и кадастры» /Сост.: Н.И. Насонова – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», - 17 с.

5 Насонова Н.И. Камеральная обработка материалов теодолитной съемки: Методические указания к выполнению расчетно-графического задания по теодолитной съемке по курсу «Геодезия» при подготовке бакалавров по направлению 120700 «Землеустройство и кадастры» /Сост.: Н.И. Насонова – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», – 12 с.

6 Насонова Н.И. Построение продольного и поперечных профилей по оси трассы линейного сооружения: Методически указания к выполнению лабораторных работ и расчетно-графического задания по курсу «Геодезия» при подготовке бакалавров по направлению 120700 – «Землеустройство и кадастры» /Сост.: Н.И. Насонова – Комсомольск-на- Амуре: ФГБОУВ-ПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», - 19с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень информационно-справочных и информационно-библиотечных систем

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks
3. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотека МГУ [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.pochva.com/?content=1>

2. Библиотека по естественным наукам (БЕН) РАН [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.benran.ru>
3. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека (Цнсхб) [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.cnshb.ru/>
4. РГАУ-МСХА, библиотека [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.library.timacad.ru/>

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft Imagine Premium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Лабораторное занятие - это основной вид учебных занятий, направленный на экспериментальное подтверждение теоретических положений. В процессе лабораторного занятия обучающиеся выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

Выполнение обучающимися лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания в практической деятельности, формирование компетенций;
- развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений;
- выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

При проведении лабораторных занятий учебная группа может делиться на подгруппы.

Основными целями лабораторных занятий являются:

- установление и подтверждение закономерностей;
- проверка формул, методик расчета;
- установление свойств, их качественных и количественных характеристик; - ознакомление с методиками проведения экспериментов;
- наблюдение за развитием явлений, процессов и др.

В ходе лабораторных занятий у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, оформлять результаты).

Лабораторные занятия как вид учебной деятельности должны проводиться в специально оборудованных лабораториях, где выполняются лабораторные работы (задания). Необходимые структурные элементы лабораторного занятия:

- инструктаж, проводимый преподавателем;
- самостоятельная деятельность обучающихся;
- обсуждение итогов выполнения лабораторной работы (задания).

Перед выполнением лабораторного задания (работы) проводится проверка знаний обучающихся - их теоретической готовности к выполнению задания.

Результаты выполнения лабораторного задания (работы) оформляются обучающимися в виде отчета. Оценки за выполнение лабораторного задания (работы) являются показателями текущей успеваемости обучающихся по учебной дисциплине.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
124	124/1 Лаборатория геодезии, картографии и геологии (медиа)	2 персональных ЭВМ; 1 экран с проектором
124	124/1 Лаборатория геодезии, картографии и геологии (медиа)	Теодолиты: 2Т-30, 2Т-5; 2Т-2; Theo-010. Нивелиры Н-3; Н10-КЛ; НА-1; Н-05. Электронный тахеометр SOKKIA SET 750 RX в комплекте. Лазерный светодальномер СТ5. Мензульные комплекты. Рейки нивелирные: штриховые инварные, шашечные, вехи, штативы, рулетки.

124	124/1 Лаборатория геодезии, картографии и геологии (медиа)	Учебные топографические карты масштабов: 1:50000; 1:25000; 1:10000; 1:5000; 1:2000; 1:1000.
124	124/1 Лаборатория геодезии, картографии и геологии (медиа)	Чертежные принадлежности
124	124/1 Лаборатория геодезии, картографии и геологии (медиа)	Коллекция минералов, микроскоп или лупа, стеклянная пластина, фарфоровый «бисквит» (пластина).
124	124/1 Лаборатория геодезии, картографии и геологии (медиа)	Коллекция горных пород, микроскоп или лупа, стеклянная пластина

10.2 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

1. История развития геодезических инструментов.

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используется аудитория № 124, оснащенная оборудованием, указанным в таблице 6.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- читальный зал НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы (ауд. _____ корпус № __).

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осу-

ществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**по дисциплине****«Инженерная геодезия»**

Направление подготовки	21.03.02 Землеустройство и кадастры
Направленность (профиль) образовательной программы	Кадастр недвижимости
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2022
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
1	2	5

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Кадастры и техносферная безопасность»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	<p>ОПК-4.1 Знает методы измерительных работ, требования к представлению результатов с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p> <p>ОПК-4.2 Умеет сопоставлять технологию проведения измерительных работ на местности, методы камеральной обработки полевых материалов, выбирать оптимальные варианты</p> <p>ОПК-4.3 Владеет техникой полевых и камеральных работ с применением современного оборудования и прикладных программных средств</p>	<p>Знание топографической карты, основных методов топографических съемок</p> <p>Умение решать технические задачи по топографической карте, выполнять топографические съемки и геодезические работы с проложением теодолитных ходов, засечками, в высотном обосновании – геометрическим, тригонометрическим и другими видами нивелирования</p> <p>Овладение навыками выполнения исследования, поверки геодезических инструментов, составлением и вычерчиванием плана и карты местности</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Топографические карты и планы	ОПК-4	Лабораторная работа	уверенное чтение топографической карты, выполнение картометрических работ
Геодезические измерения. Устройство теодолита 2Т30. Поверки. Измерения углов и расстояний	ОПК-4	Лабораторная работа	знает устройство геодезических приборов, умеет выполнять геодезические измерения
Устройство нивелиров. Поверки. Нивелирование.	ОПК-4	Лабораторная работа	владеет навыками работы с геодезическими приборами и инструментами и выпол-

			нением проверок инструментов;
Топографические съемки	ОПК-4	Лабораторная работа	Знает основные методы топографических съемок, состав геодезических работ и методов их выполнения, необходимых для кадастра и строительства;
Решение инженерно-геодезических задач	ОПК-4	Лабораторная работа	владение навыками составления проектов выноса на местность границ земельных участков, сооружений.
Разбивочные работы	ОПК-4	Лабораторная работа	Владеет навыками выноса в натуру точек, линий, углов; расчет площадей земельных участков
	ОПК-4	РГР	умение выполнять камеральную обработку геодезических измерений, владеет навыками построения и оформления чертежей

1 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
2 семестр <i>Промежуточная аттестация в форме Экзамен</i>				
	Лабораторные работы	В течение семестра	5 баллов за каждую (10 лаб. работ)	5 баллов - студент правильно выполнил работу. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 4 балла - студент выполнил работу с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				2 балла - студент выполнил работу с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Не ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 0 баллов – студент не предоставил и не защитил работу
	РГР		20 баллов	20 баллов – расчеты и графика выполнены полностью качественно – высокий уровень знаний; 16 баллов - 71-90% % расчеты и графика выполнены полностью с неточностями – достаточно высокий уровень знаний; 12 баллов - 61-70% расчеты и графика выполнены полностью, некачественная графика – средний уровень знаний; 6 баллов - 51-60% расчеты и графика не выполнены полностью – низкий уровень знаний; 0 баллов - 0-50% расчеты и графика не выполнены – очень низкий уровень знаний
	Текущий контроль:	-	70 баллов	-
	Экзамен			Один вопрос: 25 баллов - студент правильно ответил на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы. 20 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 15 баллов - студент ответил на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы допущено много неточно-

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				стей. 0 баллов - при ответе на теоретический вопрос билета студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов
Экзамен:		-	50 баллов	-
ИТОГО:		-	120 баллов	-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

2.1 Задания для текущего контроля успеваемости

Задание для выполнения расчетно-графической работы

Обработка материалов теодолитной съемки.

Основой съемки является замкнутый теодолитный ход. Углы (правые по ходу измерения) измерялись одним приемом с помощью теодолита, имеющего точность отсчитывания 0,5'. Длины сторон измерялись стальной двадцатиметровой лентой в прямом и обратном направлениях. Результаты измерений, а также координат вершин теодолитного хода приведены в ведомости вычисления координат.

Дирекционный угол направления с первой на вторую точку каждому студенту выдается преподавателем. Данные съемки ситуации представлены в абрисах.

В итоге обработки указанных материалов представить:

1. Данную ведомость с вычислением координат вершин теодолитного хода. В ведомость включить подсчет фактических и допустимых невязок хода. Угловая невязка не должна превышать $\pm 1' \sqrt{n}$, линейная $\frac{1}{2000}$;

2. План участка теодолитной съемки в масштабе 1:2000. План составить на листе чертежной бумаги формата 210×297 мм. Координатную сетку построить с интервалом 100 м. Ситуацию вычертить согласно абрисам и в соответствии с таблицами условных знаков для топографических планов.

2.2 Задания для промежуточной аттестации

Контрольные вопросы к экзамену

1. Основные сведения о фигуре и размерах Земли. Эллипсоид Крассовского.
2. Ориентирование линий. Азимуты, румбы дирекционные углы.
3. Зависимость между прямыми и обратными азимутами и дирекционными углами.
4. Взаимосвязь истинного азимута с магнитным и дирекционным углом.
5. Магнитный азимут. Склонение магнитной стрелки.
6. Понятие о карте и плане.
7. Номенклатура карт.
8. Какие виды масштабов используются на топографических картах. Краткая характеристика.
9. Сущность поперечного масштаба. Схема. Отложить отрезок с помощью поперечного масштаба.
10. Перечислить способы определения площадей на картах и планах. Дать краткую характеристику.
11. Прямоугольная система координат.
12. Географическая система координат.
13. Виды геодезических измерений. Приборы и инструменты.
14. Вешение линий и обозначение точек на местности.
15. Непосредственное измерение линий на местности. Приборы и инструменты.
16. Измерение угла способом полного приема.
17. Перечислить поправки, вносимые в результаты линейных измерений.
18. Классификация погрешностей измерений.
19. Свойства случайных погрешностей измерений.
20. Средняя квадратическая погрешность.
21. Сущность геометрического нивелирования. Способы геометрического нивелирования.
22. Что такое горизонталь? Свойства горизонталей.
23. Тригонометрическое нивелирование.
24. Абсолютные и относительные высоты. Принятая система высот в России.
25. Краткая характеристика наземных топографических съемок.
26. Прямая геодезическая задача.
27. Краткая характеристика теодолитной съемки.
28. Краткая характеристика тахеометрической съемки.
29. Нивелирование поверхности (по квадратам).
30. Краткая характеристика способов съемки ситуации и рельефа местности.
31. Основные поверки нивелира Н-3.
32. Основные поверки теодолита 2Т-30.
33. Продольное нивелирование оси линейного сооружения. Контроль, допуски.
34. Способы детальной разбивки круговой кривой.
35. Камеральная обработка результатов продольного нивелирования.
36. Камеральная обработка результатов теодолитной съемки.
37. Камеральная обработка результатов тахеометрической съемки.
38. Камеральная обработка результатов нивелирования по квадратам.

Типовые экзаменационные задачи

1. Решение задач по карте. Определить азимут и дирекционный угол заданного направления.
2. Решение задач по карте. Определить отметку заданной точки.
3. Решение задач по карте. Определить расстояние между двумя точками.

4. Решение задач по карте. Определить географические и плоские прямоугольные координаты заданной точки.
5. Решение задач по карте. Определить уклон заданной линии на карте.
6. Решение задач по карте. Построить профиль местности по заданной линии на карте.

