

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ганеев Вилер Валиахметович
Должность: Директор
Дата подписания: 13.05.2025 16:05:12
Уникальный программный ключ:
fceb25d7092f3bff743e8ad3f8d57fddc1f5e66

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»

Бирский филиал

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

подписано ЭЦП Гайсин Ф.Р.

(подпись, инициалы, фамилия)

« 29 » 11 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Фотограмметрия и дистанционное зондирование

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО программа бакалавриата

21.03.02 Землеустройство и кадастры

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация)

Инженерно-геодезические изыскания в землеустройстве

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения

заочная

(очная, очно-заочная, заочная)

Для приема: 2023-2024 г.

Бирск 2022 г.

Рабочая программа составлена на основании учебного плана основной профессиональной образовательной программы 21.03.02 Землеустройство и кадастры профиль Инженерно-геодезические изыскания в землеустройстве, одобренного ученым советом Бирского филиала Уфимского университета науки и технологий (протокол №1 от 29.11.2022 г.) и утвержденного директором Бирского филиала 29.11.2022.

Зав.кафедрой кафедры высшей математики и физики (наименование кафедры разработчика программы)	<u>подписано ЭЦП</u>	Чудинов В.В.
Разработчик программы	<u>подписано ЭЦП</u>	Красильников В.А.
Руководитель образовательной программы	<u>подписано ЭЦП</u>	Чудинов В.В.

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

1.1. Цель дисциплины

Цель изучения дисциплины: целью дисциплины является приобретение практических навыков при ведении землеустроительных, фотограмметрических работ, умений применять современные методы и способы аэрофототопографических съемок и фотограмметрических измерений при ландшафтном проектировании территорий.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1. – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной
код компетенции	наименование компетенции	
ПК-1	Способен осуществлять кадастровое деление территории Российской Федерации	ПК-1.1. Применяет знания различных нормативно правовых актов для регулирования и управления земельно-имущественными отношениями, в части контроля, мониторинга и учета земельных ресурсов и объектов недвижимости
		ПК-1.2. Анализирует и уточняет местоположение границ кадастрового деления
		ПК-1.3. Формирует проектную и техническую документацию по землеустройству и кадастрам, территориальному планированию, развитию объектов недвижимости
ПК-2	Способен управлять выполнением инженерно - геодезическими изысканиями в градостроительной деятельности	ПК-2.1. Использует современные технологии при проведении землеустроительных и кадастровых работ, в том числе географические и земельно-информационные системы
		ПК-2.2. Обрабатывает и оформляет результаты инженерно-геодезических изысканий для архитектурно-строительного проектирования
		ПК-2.3. Планирует и контролирует инженерно-геодезические изыскания для градостроительной деятельности

2. Структура и трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часов.

Таблица 2 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов	Количество часов в семестре
Общая трудоемкость дисциплины	144	8 семестр - 72 9 семестр - 72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	20	8 семестр - 10 9 семестр - 10
в том числе:		
лекции	10	8 семестр - 6 9 семестр - 4
лабораторные занятия	10	8 семестр - 4 9 семестр - 6
практические занятия	0	
Другие виды работ в соответствии с УП:		
контрольная работа	0.5	8 семестр - 1
консультации	1	9 семестр - 1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	121.3	8 семестр - 62 9 семестр - 62
Контактная работа по промежуточной аттестации		
в том числе:		
зачет	0	
зачет с оценкой	0	
курсовая работа (проект)	0	
экзамен	1.2	9 семестр - 1

3 Содержание дисциплины

Таблица 3 – Содержание дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности					Форма текущего контроля успеваемости
		Лек, час.	Лаб, час.	Эк, час.	КоР, час.	СРС, час.	
4 курс / 8 сессия							
1	Понятие о фотограмметрии. Аэро- и космические съемочные системы. Понятие о фотограмметрии и дистанционном зондировании. Классификация аэро – и космических съемочных систем. Основные критерии съемочных систем. Аэрофотосъемка и ее технические системы. Космические снимки, их типы и отличия от аэроснимков. Нефотографические съемочные системы.	2				20	Групповой опрос, Тестирование
2	Первичные информационные модели,	2	2			21.5	Групповой

	одиначный снимок Основные элементы центральной проекции. Системы координат, применяемые в фотограмметрии. Элементы ориентирования аэроснимков. Масштаб изображения на аэроснимке. Смещение изображения точки вследствие влияния угла наклона и рельефа местности.						опрос, Лабораторная работа, Тестирование
3	Обработка ряда снимков. Пара снимков. Зрительный аппарат человека и его возможности. Стереоскопический эффект. Продольный и поперечный параллакс точек снимка. Элементы внешнего ориентирования пары снимков. Элементы взаимного ориентирования пары снимков. Фотосхемы. Понятие о фотоснимках и их назначение.	2	2			20	Тестирование, Групповой опрос, Лабораторная работа
4	Контрольная работа				1	0.5	
Итого по 4 курсу 8 сессии		6	4		1	62	
4 курс / 9 сессия							
1	Вторичные информационные модели. Увеличенные снимки, факторы обуславливающие необходимость увеличения. Планово-картографические материалы, применяемые в землеустройстве, в кадастре. Фототриангуляция, назначения и сущность.	2	2			25	Групповой опрос, Лабораторная работа, Тестирование
2	Дешифрирование материалов аэро – и космической съемки. Общие сведения о дешифрировании аэро-и космических снимков. Дешифрированные признаки. Аэрофотографические основы дешифрирования. Технологическая схема дешифрирования. Полевое дешифрирование. Камеральное дешифрирование.	2	2			20	Групповой опрос, Лабораторная работа, Тестирование
3	Дешифрирование аэро-и космических снимков. Общие сведения о дешифрировании аэро-и		2			8	Групповой опрос, Лабораторная работа

	космических снимков. Дешифрованные признаки. Аэрофотографические основы дешифрирования. Технологическая схема дешифрирования. Полевое дешифрирование. Камеральное дешифрирование.						
4	Экзамен			1		9	
Итого по 4 курсу 9 сессии		4	6	1		62	
Итого по дисциплине		10	10	1	1	124	

Таблица 4 – Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Объем, час.
4 курс / 9 семестр		
1.	Планово-картографические материалы, применяемые в землеустройстве, в кадастре.	2
2.	Основы дешифрирования.	2
3.	Дешифрирование серии снимков.	2
4 курс / 8 семестр		
1.	Системы координат, применяемые в фотограмметрии.	2
2.	Работа с фотосхемами.	2

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

Контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Тестовые задания

Описание тестовых заданий: тестовые задания включают тесты закрытого типа (с одним правильным ответом), тесты на установлении последовательности и на установление соответствия. Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения промежуточного и рубежного контроля знаний

9. Процесс опознавания объектов на снимках называется:

- 1) дешифрованием аэроснимков
- 2) фотопланом
- 3) трансформированием аэрофотоснимков

10 Аэрофотосъемка это

- 1) фотографирование местности, выполняемое с помощью специальных аэрофотоаппаратов установленных на самолетах
- 2) процесс приведения снимков к одному масштабу и исправлению перспективных искажений
- 3) изображение местности в требуемом масштабе

11 Одновременно с полевым дешифрированием на аэрофотоснимок наносят

- 1) дополнительные объекты по желанию дешифровщика
- 2) те объекты, которые не отобразились на нем
- 3) объекты по желанию проектировщика

12 Камеральный способ основан на

- 1) логическом анализе изображений, с использованием определенных дешифровочных признаков
- 2) теоретическом анализе
- 3) прогнозировании

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения тестовых заданий

Описание методики оценивания выполнения тестовых заданий: оценка за выполнение тестовых заданий ставится на основании подсчета процента правильно выполненных тестовых заданий.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 81 – 100 %;
- **7-8** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 61 – 80 %;
- **4-6** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 41 – 60 %;
- **до 4** баллов выставляется студенту, если процент правильно выполненных тестовых заданий составляет 40 %;

Контрольная работа

Контрольная работа по дисциплине «Фотограмметрия и ДЗ» Составление технического проекта

на производство аэросъемочных работ

Цель работы: изучить основные параметры аэрофотосъемки, составить технический проект для производства аэрофотосъемки на территорию, заданную на карте.

Исходные материалы: 1. Лист топографической карты (взять в районе проживания или использовать с приложения).

Исходные данные:

- фокусное расстояние АФА;
- масштаб создаваемой карты - t .

Составить один проект на территорию, занимаемую 0.5 листа карты.

Методические указания Основным документом для выполнения аэрофотосъемки является технический проект, которым определяются основные параметры аэрофотосъемки (высота фотографирования, продольное и поперечное перекрытия, базис фотографирования, расстояние между маршрутами, количество требуемых фотоматериалов).

На первом этапе определяются границы съемочных участков. Для этого по заданным значениям масштаба аэрофотосъемки и фокусного расстояния вычисляется высота фотографирования и по формуле (1) проверяют, удовлетворяют ли характеристики рельефа местности требованиям аэрофотосъемки.

$$(h_{\max} - h_{\min})/H \leq 0.2, \quad (1)$$

Если условие не выполняется, то объект разбивается на отдельные съемочные участки, для каждого из которых вычисляются свои параметры, кроме того размер съемочного участка не должен быть слишком большим, чтобы аэрофотосъемка была выполнена в один полет.

Границами съемочных участков служат, как правило, рамки топографических трапеций, но можно использовать и другой подход. Для каждого съемочного участка вычисляются величины, приведенные в таблице.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания контрольной работы

Описание методики оценивания: при оценке выполнения студентом контрольной работы максимальное внимание следует уделять следующим аспектам: насколько полно в теоретическом вопросе раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит аргументацию и пояснения.

Критерии оценки (в баллах):

- **9-10** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе полно раскрыто содержание материала; четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий; верно использованы научные термины; демонстрируются высокий уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владение навыками практической деятельности; кейс-задание решено на высоком уровне, содержит пояснения; тестовые задания решены выше, чем на 80%; уровень знаний, умений, владений – высокий;

- **7-8** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе раскрыто основное содержание материала; в основном правильно даны определения понятий и использованы научные термины; ответ самостоятельный; определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения в последовательности изложения; небольшие недостатки при использовании научных терминов; кейс-задание решено верно, но решение не доведено до завершающего этапа; тесты решены на 60-80%. Уровень знаний, умений, владений – средний;

- **5-6** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе усвоено основное, но непоследовательно; определения понятий недостаточно четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, практических занятий; уровень умения

оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности невысокий, наблюдаются пробелы и неточности; в решение кейс-задания верно выполнены некоторые этапы; тесты решены на 40-60%; уровень знаний, умений, владений – удовлетворительный;

- **менее 5** баллов выставляется студенту, если в теоретическом вопросе не изложено основное содержание учебного материала, изложение фрагментарное, не последовательное; определения понятий не четкие; не использованы в качестве доказательства выводы и обобщения из наблюдений, уровень умения оперировать научными категориями, анализировать информацию, владения навыками практической деятельности очень низкий; тесты решены менее, чем на 40 %; уровень знаний, умений, владений – недостаточный.

Конспект

Аэрофотоаппарат. Назначение. Требования и характеристики.

Основные узлы фотоаппарата.

Объектив. Его свойства.

Выдержка, экспозиция, экспонирование, оптическая плотность.

Методы проекций. Центральная проекция.

Ортофотоплан и ортотрансформирование

Изготовление фотоплана или ортофотоплана, этапы.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения конспекта

Критерии оценки:

- оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала);
- логическое построение и связность текста;
- полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей);
- визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки);
- оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).

1- выставляется, если текст конспекта оформлен аккуратно, выбрано главное и второстепенное, выделены ключевые слова и понятия, конспект написан лаконично с применением системы условных сокращений.

Групповой опрос

Примеры вопросов.

1. Какие существуют виды фототопографических съемок?
2. Что такое аэрофотосъемка?
3. Чем аэрофотоснимок отличается от карты?
4. Как определяют масштаб аэрофотоснимка?
5. Что такое трансформирование аэрофотоснимков?
6. Что такое дешифрирование аэрофотоснимков?
7. Какие существуют методы создания топографических карт по аэрофотоснимкам?

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания группового опроса

В процессе проведения занятия задаются вопросы по темам, как текущего занятия, так и по предыдущим.

Студент, правильно отвечающий на вопрос, получает дополнительный балл.

Студент, неправильно ответивший на вопрос, не получает дополнительный балл.

Лабораторная работа

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1. Рассчитать параметры аэрофотосъемки. Исходный вариант i – две последние цифры в номере зачетной книжки студента; скорость самолёта $W = 200 + i \cdot 10$, км/ч; размер кадра $18 \cdot 18$, см; фокусное расстояние аэрофотоаппарата $f = 100 + i \cdot 10$ мм;

масштаб аэрофотосъемки $1/m = 1/12000 + 100.i$; масштаб фотоплана $1/M = 1/10000$; масштаб топографической карты 1:25000–1:10000; нормативные перекрытия: продольное $p_x = 60 \%$; поперечное $p_y = 30 \%$. 2. Оценить качество материалов аэрофотосъемки по контактным аэроснимкам – 4 шт. 3. Определить поправки за рельеф и за угол наклона аэроснимка. Угол наклона аэрофотоснимка $= 3^\circ$ ($= 0^\circ$); угол поворота аэроснимка в своей плоскости $= -60^\circ + i$. 4. Построить одномаршрутную фотосхему и оценить её качество. 5. Изучить стереомодель местности с помощью линзово-зеркального стереоскопа. 6. Выполнить дешифрирование аэрофотоснимков и нанести на кальку контуры объектов с обозначением на ней местных предметов условными знаками. 7. Выполнить корректировку плана части землепользования методом построения взаимно-проектных сеток. 8. Составить проект планово-высотной привязки. 9. Трансформировать аэрофотоснимки равнинной местности при помощи координат имеющихся опознаков и познакомиться с устройством фототрансформаторов. 10. Определить положение опорных точек, необходимых для фототриангуляции аэрофотоснимков.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания выполнения лабораторных работ

Критерии оценки лабораторных работ

«5» (отлично): студент присутствовал на занятии, выполнены все задания лабораторной работы, работа оформлена правильно, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): студент присутствовал на занятии, выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): студент присутствовал на занятии, выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; работа оформлена, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (не зачтено): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; работа оформлена неправильно, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы или студент отсутствовал на занятии и не выполнял ее.

Экзаменационные билеты

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций. Структура экзаменационного билета: в билете указывается кафедра в рамках нагрузки которой реализуется данная дисциплина, форма обучения, направление и профиль подготовки, дата утверждения; билет может включать в себя теоретический(ие) вопрос(ы) и практическое задание (кейс-задание).

Примерные вопросы к экзамену, 4 курс / 9 сессия

1. Аэрофотосъемка.
2. Отличие аэрофотоснимка от карты. Масштаб аэрофотоснимка.
3. Фотографическое и фотограмметрическое качество – критерии оценки.
4. Методы создания топографических карт по аэрофотоснимкам
5. Частный масштаб, средний масштаб и главный масштаб.
6. Аэрофотоаппарат. Назначение. Требования и характеристики.
7. Основные узлы фотоаппарата.
8. Объектив. Его свойства.
9. Выдержка, экспозиция, экспонирование, оптическая плотность.
10. Методы проекций. Центральная проекция.
11. Ортофотоплан и ортотрансформирование
12. Изготовление фотоплана или ортофотоплана, этапы.
13. Фотограмметрическое качество: процентные продольные и поперечные перекрытия, рабочая площадь, угол наклона, угол разворота снимков.
14. Трансформирование аэрофотоснимков.
15. Масштаб. Определение, формула главного масштаба. Высота фотографирования.

16. Центр фотографирования, проректирующие лучи, главная оптическая ось, отвесная линия, главная точка снимка, угол наклона снимка.
17. Формула смещения за рельеф.
18. Линия нулевых искажений, смещение точек из-за угла наклона.
19. Досъемка.
20. Фотосхема, способы порезки снимков, дублиеты и вырезы.
21. Накладной монтаж.
22. Технология дешифрирования и контроль результатов.
23. Особенности и объекты кадастрового дешифрирования
24. Определение положения построек на дешифрируемых снимках. Способы.
25. Дешифрирование аэрофотоснимков.
26. Цифровая модель рельефа.
27. Обработка снимков программными способами.
28. Дистанционное зондирование (ИК спектр)
29. Дистанционное зондирование (УФ спектр)
30. Дистанционное зондирование (лазер)

Образец экзаменационного билета

МИНОБРНАУКИ РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ» БИРСКИЙ ФИЛИАЛ УУНиТ Кафедра высшей математики и физики	
Дисциплина: Фотограмметрия и дистанционное зондирование заочная форма обучения 4 курс 9 сессия	Курсовые экзамены 20__-20__ г. Направление 21.03.02 Землеустройство и кадастры Профиль: Инженерно-геодезические изыскания в землеустройстве
Экзаменационный билет № 1 1. Отличие аэрофотоснимка от карты. Масштаб аэрофотоснимка. 2. Формула смещения за рельеф. 3. Решить задачу	
Дата утверждения: __.__.____	Заведующий кафедрой _____

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания ответа на экзамене

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

При оценке ответа на экзамене максимальное внимание должно уделяться тому, насколько полно раскрыто содержание материала, четко и правильно даны определения, раскрыто содержание понятий, верно ли использованы научные термины, насколько ответ самостоятельный, использованы ли ранее приобретенные знания, раскрыты ли раскрыты причинно-следственные связи, насколько высокий уровень умения оперирования научными категориями, анализа информации, владения навыками практической деятельности.

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме:

9 семестр - экзамен.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная учебная литература

1. Дистанционное зондирование Земли [Электронный ресурс] : учебное пособие .— Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2014 .— 196 с. — ISBN 978-5-7638-3084-2 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364521>>.
2. Геоинформационные системы и дистанционное зондирование [Электронный ресурс] : учебное пособие. 1 / К.В. Шошина, Р.А. Алешко ; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова .— Архангельск : ИД САФУ, 2014 .— 76 с. : ил. — <http://biblioclub.ru/> .— ISBN 978-5-261-00917-7 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=312310>>.

5.2. Дополнительная учебная литература

1. Основы оптико-электронного приборостроения: учебник [[Электронный ресурс]] / Ю.Г. Якушенков .— М. : Логос, 2013 .— 376 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека» .— ISBN 978-5-7782-1560-3 .— <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234010&sr=1>>.

5.3. Другие учебно-методические материалы

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/>.
2. Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>.
4. Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bashedu.ru/>.
5. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rsl.ru/>.
6. Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/>.
7. Национальная платформа открытого образования proed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://npoed.ru/>.
8. Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edu.bashkortostan.ru/>.
9. Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.

Программное обеспечение

1. Браузер Google Chrome - Бесплатная лицензия
https://www.google.com/intl/ru_ALL/chrome/privacy/eula_text.html
2. Office Professional Plus, LIBREOFFICE - Договор №32110448500 от 30.07.2021, Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
3. Графический редактор gimp - Бесплатная лицензия GNU GPL v3
<http://gimp.ru/download/gimp/>
4. Операционная система Windows, Операционная система Astra Linux - Договор №32110448500 от 30.07.2021, Договор №0301400003023000002 от 14.03.2023 (бессрочный)
5. qgis osgeo4w - Бесплатная лицензия <https://qgis.org/>
6. ИнГео - Лицензия № 0124-01 от 12 января 2024

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Аудитория 218(ФМ)	Лекционная, Для консультаций, Для контроля и аттестации, Для практических занятий	Ноутбук, проектор, экран. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus, LIBREOFFICE 2. Операционная система Windows, Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 218 а(ФМ)	Для хранения оборудования	Lfnxbr, дальномерная рейка, дальномер, компьютер, нивелир, оптика отражатель, рулетка, тахеометр, теодолит, триггер tw 32 с оптическим центром, фотокамера, штатив. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus, LIBREOFFICE 2. Операционная система Windows, Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome
Аудитория 301 Читальный зал (электронный каталог)(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Office Professional Plus, LIBREOFFICE 3. Операционная система Windows, Операционная система Astra Linux

Аудитория 311(ФМ)	Лекционная, Для контроля и аттестации, Для лабораторных занятий, Для практических занятий	Компьютер, проектор, экран. Программное обеспечение 1. Браузер Google Chrome 2. Графический редактор gimp 3. Операционная система Windows, Операционная система Astra Linux 4. qgis osgeo4w 5. ИнГео 6. Office Professional Plus, LIBREOFFICE
Аудитория 420(ФМ)	Для самостоятельной работы	Компьютер, нетбук. Программное обеспечение 1. Office Professional Plus, LIBREOFFICE 2. Операционная система Windows, Операционная система Astra Linux 3. Браузер Google Chrome