

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ РЫНКА»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С. Н. Перов

04 мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФОТОГРАММЕТРИЯ И ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

Направление подготовки:	21.03.02 Землеустройство и кадастры
Профиль подготовки:	Землеустройство и кадастр недвижимости
Квалификация:	бакалавр
Форма обучения:	очная, заочная
Год начала подготовки:	2022

Рабочая программа составлена в соответствии с:

- федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, утверждённым приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 года № 978;
- основной профессиональной образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, профилю «Землеустройство и кадастр недвижимости», утверждённой 27 апреля 2022 года;
- рабочим учебным планом по программе бакалавриата направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, профилю «Землеустройство и кадастр недвижимости», одобренным Учёным советом Университета 27 апреля 2022 года, протокол № 03/22.

Разработчик программы: Иванова Л.П., старший преподаватель

Рабочая программа согласована с руководителем образовательной программы 21.03.02 Землеустройство и кадастры. Рабочая программа согласована с руководителем Управления лицензирования и аккредитации образовательных программ Университета.

Рабочая программа рассмотрена и рекомендована на заседании кафедры экономики и кадастра 25 марта 2022 года, протокол № 8.

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

1.1. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование» – это изучение метрических и дешифровочных свойств материалов аэрофотосъёмочных и космических съёмок и их использование при создании и обновлении картографической основы. При изучении фотограмметрических способов создания информационных моделей основное внимание уделяется современным компьютерным технологиям создания ортофотопланов и цифровых топографических карт и планов.

Задачи дисциплины:

- научно обосновать критерии, позволяющие оптимизировать получение метрической и семантической информации способами цифровой фотограмметрии и дистанционного зондирования;
- определить круг прикладных задач фотограмметрии;
- определить приоритетности задач, решаемых методом фотограмметрии и дистанционного зондирования с позиций экономической эффективности;
- обосновать выбор оптимальной формы представления фотограмметрической информации и данных дистанционного зондирования в зависимости от назначения выполняемых работ.

1.2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Индекс дисциплины по учебному плану: Б1.О.25

Курс и семестр освоения дисциплины:

Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
3 курс, 5 семестр	–	3 курс, 6 семестр

1.3. Межпредметные связи дисциплины

Знания, умения и навыки, полученные в результате освоения дисциплины «Фотограмметрия и дистанционное зондирование», закладывают основу для эффективной работы обучающихся над освоением дисциплин «Методы исследования в землеустройстве», «Мониторинг земель и недвижимости», «Проектные работы в землеустройстве и кадастрах», «Основы ландшафтной организации населённых мест», «Комплексное развитие территорий».

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЁННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОПОП

Код и наименование обще профессиональ ной компетенции	Код и наименование индикатора достижения обще профессиональной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам и практикам
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно- программных средств;	ОПК-4. И-1 Осуществляет тахеометрическую съемку	ОПК-4. И-1. У-1 Умеет осуществлять тахеометрическую съемку
		ОПК-4. И-1. У-2 Умеет приводить геодезическое оборудование в рабочее состояние
		ОПК-4. И-1. У-3 Умеет вести полевой журнал и абрис
	ОПК-4. И-2 Производит камеральную обработку геодезических измерений	ОПК-4. И-2. 3-1 Знает необходимость и периодичность проведения проверок оборудования
		ОПК-4. И-2. У-2 Умеет осуществлять проверку корректности проведенных измерений
		ОПК-4. И-2. У-3 Умеет производить графическую обработку измерений в векторных редакторах
Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам и практикам
ПК-1 - Способность всестороннего обрабатывать информацию об объектах недвижимости в рамках всего их жизненного цикла.	ПКБ-1.И-1. Использует инструменты анализа информации об объектах недвижимости	ПКБ-1.И-1.3-1 Знает методы сбора, обработки и анализа информации с применением современных средств связи и компьютерных технологий
		ПКБ-1.И-1.3-2 Знает современные информационные технологии, справочные и информационные системы
		ПКБ-1.И-1.У-1 Умеет производить информационно-аналитическую работу по основным и дополнительным сведениям об объектах недвижимости
		ПКБ-1.И-1.У-2 Умеет применять универсальное и специализированное программное обеспечение, необходимое для производства землеустроительных и кадастровых работ

3. ОБЪЁМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём дисциплины, в т. ч. контактной (по видам учебных занятий) и самостоятельной работы студентов*

Очная форма обучения

Распределение по семестрам	Контактная работа	в т.ч.:			СР	Контроль	Итоговый объём, часов/з. е.
		Л	П	ЛР			
5 семестр	72	36	36	–	72	36	180
						экзамен	
Итого:	72	36	36	–	72		180/5

Заочная форма обучения

Распределение по семестрам	Контактная работа	в т.ч.:			СР	Контроль	Итоговый объём, часов/з. е.
		Л	П	ЛР			
6 семестр	18	8	10	–	153	9	180
						экзамен	
Итого:	18	8	10	–	153		180/5

* Л – занятия лекционного типа, П – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа обучающегося.

3.2. Объём дисциплины по тематическим разделам и видам учебных занятий*

Наименование тематического раздела дисциплины	Количество часов							
	Л		П		ЛР		СР	
	о	з	о	з	о	з	о	з
Предмет фотограмметрия и дистанционное зондирование. Методы аэро- и космических съёмок, их использование для целей землеустройства и кадастров. Прикладная фотограмметрия.	4	1	2	-			9	19
Параметры и технические характеристики съёмок. Оптимизация элементов съёмочной системы. Обработка одиночных снимков. Основные элементы центральной проекции.	4	1	6	4			9	19

Стереозрение. Стереомодель местности. Наблюдение и способы измерения стереомоделей. Принцип измерения координат и параллаксов точек.	4	1	4	-			9	19
Фотограмметрические приборы. Современное программное обеспечение фотограмметрических работ.	4	1	4	-			9	19
Дешифрирование аэрофотоснимков и снимков, полученных из космоса.	4	1	6	2			9	19
Смещения на снимках, вызванные рельефом местности и наклоном снимка.	4	1	6	2			9	19
Планово-высотная привязка снимков. Пространственная фототриангуляция. Трансформирование. Способы трансформирования. Фотосхемы, фотопланы и ортофотопланы.	4	1	4	2			9	19
Технология создания и обновления цифровых топографических карт стереофотограмметрическим методом. Современные методы дистанционного зондирования.	8	1	4	-			9	20
Всего:	36	8	36	10			72	153

* Л – занятия лекционного типа, П – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СР – самостоятельная работа обучающегося.

3.3. Содержание тематических разделов дисциплины

Раздел 1. Предмет фотограмметрия и дистанционное зондирование. Методы аэро- и космических съемок, их использование для целей землеустройства и кадастров. Прикладная фотограмметрия.

Определение дисциплин аэрофотогеодезия и фотограмметрия. Достоинства применения фотограмметрических способов. Комплекс процессов при создании карты стереофотограмметрическим методом. Прикладная фотограмметрия. Методы решения задач в области землеустройства и кадастров с использованием данных дистанционного зондирования.

Раздел 2. Параметры и технические характеристики съемок. Оптимизация элементов съемочной системы. Обработка одиночных снимков. Основные элементы центральной проекции. Элементы ориентирования снимков.

Определение понятия аэрофотосъемка. Применение аэрофотосъемки при выполнении землеустроительных работ. Виды аэрофотосъемки.

Основные положения по аэрофотосъемке. Фотограмметрическое и фотографическое качество аэрофотоматериалов. Аэрофотосъемочное оборудование.

Объектив. Диафрагма фотоаппарата. Дисторсия объектива. Строение аэрофотоаппарата. Фокусное расстояние. Разрешающая способность объектива и фотоматериала.

Деформация фотоматериала. Перспективные направления получения и обработки данных дистанционного зондирования при выполнении проектных работ и изысканий, связанных с землеустройством и кадастрами. Элементы ориентирования снимков

Снимок-центральная проекция. Топографический план- ортогональная проекция.

Позитив и негатив. Основные элементы центральной проекции. Элементы внутреннего и внешнего ориентирования.

Раздел 3. Стереозрение. Стереомодель местности. Наблюдение и способы измерения стереомоделей. Принцип измерения координат и параллаксов точек.

Биноклярное и монокулярное зрение. Угол конвергенции. Аккомодация глаз. Острота стереозрения. Условия получения стереозффекта. Способы получения стереозффекта. Способы измерения снимков и стереомодели.

Продольный и поперечный параллакс. Соответственные точки стереопары.

Порядок наблюдений и измерений координат и параллаксов точек.

Раздел 4. Фотограмметрические приборы. Современное программное обеспечение фотограмметрических работ.

Цифровая фотограмметрическая станция. Использование современных фотограмметрических приборов и программного обеспечения для обеспечения задач землеустройства и ведения кадастров.

Раздел 5. Дешифрирование аэрофотоснимков и снимков, полученных из космоса.

Понятие дешифрирования. Назначение и виды дешифрирования. Фотографические и геометрические дешифровочные признаки. Технология дешифрирования. Особенности дешифрирования снимков с целью получения данных для землеустройства и кадастров.

Раздел 6. Смещения на снимках, вызванные рельефом местности и наклоном снимка.

Причины смещений точек на аэрофотоснимках. Формулы расчета смещений точек, вызванные превышением точек местности и наклоном снимков. Способы уменьшения смещений точек на снимке. Оценка точности данных дистанционного зондирования с целью их использования при землеустройстве, создании и ведении кадастров.

Раздел 7. Планово-высотная привязка снимков. Пространственная фототриангуляция. Трансформирование. Способы трансформирования. Фотосхемы, фотопланы и ортофотопланы.

Плановая и высотная привязка аэрофотоснимков. Требования к выбору опорных точек. Виды привязки. Фототриангуляция и её виды. Точность блочной фототриангуляции. Понятие трансформирования снимков. Способы трансформирования. Процесс трансформирования. Создание ортофотопланов. Фотосхемы, фотопланы и ортофотопланы. Использование ортофотопланов в землеустройстве и кадастрах.

Раздел 8. Технология создания и обновления цифровых топографических карт стереофотограмметрическим методом. Современные методы дистанционного зондирования.

Подготовительные работы. Аэросъемка. Планово-высотная привязка и фотограмметрическое сгущение опорной сети. Дешифрирование. Сбор и редактирование цифровой информации о рельефе и контурах. Подготовка к изданию. Экспорт цифровой топографической карты в форматы заказчика. Создание и обновление картографической основы для работ, связанных с землеустройством и кадастрами. Лазерное сканирование в топографо-геодезическом производстве при проектных, кадастровых и других работах, связанных с землеустройством и кадастрами. Применение беспилотных летательных аппаратов при картографировании территорий для землеустройства и кадастров.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, в том числе:

4.1.1. Основная

1. Козин, Е.В. Фотограмметрия : учебное пособие : [16+] / Е.В. Козин, А.Г. Карманов, Н.А. Карманова ; Университет ИТМО. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2019. – 146 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564011>.

2. Браверман, Б.А. Программное обеспечение геодезии, фотограмметрии, кадастра, инженерных изысканий : учебное пособие / Б.А. Браверман. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 245 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493758>.

3. Новые технологии дистанционного зондирования Земли из космоса : практическое пособие : [16+] / В.В. Груздов, Ю.В. Колковский, А.В. Криштопов, А.И. Кудря. – Москва : Техносфера, 2019. – 482 с. : ил., схем., табл. – (Мир наук о земле). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597084>.

4. Идрисов, И.Р. Мониторинг землепользования по данным дистанционного зондирования Земли : учебное пособие : [16+] / И.Р. Идрисов, А.А. Казаков ; Тюменский государственный университет. – Тюмень : Тюменский государственный университет, 2018. – 80 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572713>.

5. Мониторинг земель. Его содержание и организация : учебное пособие / Д.А. Шевченко, А.В. Лошаков, Л.В. Кипа и др. ; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет, Кафедра землеустройства и кадастра. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 121 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485036>.

4.1.2. Дополнительная

1. Трофимов, Д.М. Дистанционные методы в нефтегазовой геологии : монография / Д.М. Трофимов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 389 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493891>.

2. Современные географические информационные системы проектирования, кадастра и землеустройства : учебное пособие / Д.А. Шевченко, А.В. Лошаков, С.В. Одинцов и др. ; Ставропольский государственный аграрный университет, Кафедра землеустройства и кадастра. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. – 199 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=485074>.

3. Геоинформационные системы : лабораторный практикум : [16+] / авт.-сост. О.Е. Зеливянская ; Северо-Кавказский федеральный университет. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017. – 159 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483064>.

4.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Наименование ресурса	Адрес	Тип доступа
Электронно-библиотечные системы		
ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	http://biblioclub.ru/	Индивидуальный неограниченный доступ после регистрации
КиберЛенинка, российская научная электронная библиотека	https://cyberleninka.ru/	Открытый ресурс
Электронная библиотека РФФИ	https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library	Открытый ресурс
Президентская библиотека имени Б. Н. Ельцина	https://www.prilib.ru/	Открытый ресурс
Профессиональные базы данных и информационные справочные системы		
eLIBRARY.RU, российский информационно-аналитический портал	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp	Открытый ресурс
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/	Открытый ресурс
Университетская информационная система «Россия»	https://uisrussia.msu.ru/	Открытый ресурс
КонсультантПлюс, компьютерная справочная правовая система	http://www.consultant.ru/	некоммерческая интернет-версия
Гарант, справочно-правовая система	https://www.garant.ru/	некоммерческая интернет-версия

4.3. Сетевые ресурсы

Наименование ресурса	Адрес
Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации	http://www.gisa.ru/
GISGeo	https://gisgeo.org/

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Используемые образовательные технологии

При проведении учебных занятий по дисциплине Университет обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, преподавание дисциплин в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учётом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей Самарской области).

Наименование технологии	Содержание технологии	Адаптированные методы реализации
Проблемное обучение	Активное взаимодействие обучающихся с проблемно-представленным содержанием обучения, имеющее целью развитие познавательной способности и активности, творческой самостоятельности обучающихся.	Поисковые методы обучения, постановка познавательных задач с учётом индивидуального, социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
Концентрированное обучение	Погружение обучающихся в определённую предметную область, возможность чего заложена в учебном плане образовательной программы посредством одновременного изучения дисциплин, имеющих выраженные междисциплинарные связи. Имеет целью повышение качества освоения определённой предметной области без увеличения трудоёмкости соответствующих дисциплин.	Методы погружения, учитывающие динамику и уровень работоспособности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.
Развивающее обучение	Обучение, ориентированное на развитие физических, познавательных и нравственных способностей обучающихся путём использования их потенциальных возможностей с учётом закономерностей данного развития. Имеет целью формирование высокой самомотивации к обучению, готовности к непрерывному обучению в течение всей жизни.	Методы вовлечения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в различные виды деятельности на основе их индивидуальных возможностей и способностей и с учётом зоны ближайшего развития.
Активное, интерактивное обучение	Всемерная всесторонняя активизация учебно-познавательной деятельности обучающихся посредством различных форм взаимодействия с преподавателем и друг с другом. Имеет целью формирование и развитие навыков командной работы, межличностной коммуникации, лидерских качеств,	Методы социально-активного обучения с учётом индивидуального социального опыта и особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Наименование технологии	Содержание технологии	Адаптированные методы реализации
	уверенности в своей успешности.	
Рефлексивное обучение	Развитие субъективного опыта и критического мышления обучающихся, осознание обучающимися «продуктов» и процессов учебной деятельности, повышение качества обучения на основе информации обратной связи, полученной от обучающихся. Имеет целью формирование способности к самопознанию, адекватному самовосприятию и готовности к саморазвитию.	Традиционные рефлексивные методы с обязательной обратной связью, преимущественно ориентированные на развитие адекватного восприятия собственных особенностей обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами.

5.2. Дистанционные образовательные технологии

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Наименование тематического раздела	Вид ДОТ и содержание работы
Лекции, практические занятия и лабораторные работы	
Предмет фотограмметрия и дистанционное зондирование. Методы аэро- и космических съемок, их использование для целей землеустройства и кадастров. Прикладная фотограмметрия.	ДОТ 1, ДОТ 4, ДОТ 9
Параметры и технические характеристики съемок. Оптимизация элементов съемочной системы. Обработка одиночных снимков. Основные элементы центральной проекции.	ДОТ 1, ДОТ 4, ДОТ 9
Стереозрение. Стереомодель местности. Наблюдение и способы измерения стереомоделей. Принцип измерения координат и параллакс точек.	ДОТ 1, ДОТ 4, ДОТ 9
Фотограмметрические приборы. Современное программное обеспечение фотограмметрических работ.	ДОТ 1, ДОТ 4, ДОТ 9
Дешифрирование аэрофотоснимков и снимков, полученных из космоса.	ДОТ 1, ДОТ 4, ДОТ 9
Смещения на снимках, вызванные рельефом местности и наклоном снимка.	ДОТ 1, ДОТ 4, ДОТ 9
Планово-высотная привязка снимков. Пространственная фототриангуляция Трансформирование. Способы	ДОТ 1, ДОТ 4, ДОТ 9

Наименование тематического раздела	Вид ДОТ и содержание работы
трансформирования. Фотосхемы, фотопланы и ортофотопланы.	
Технология создания и обновления цифровых топографических карт стереофотограмметрическим методом. Современные методы дистанционного зондирования.	ДОТ 1, ДОТ 4, ДОТ 9
Самостоятельная работа	
Предмет фотограмметрия и дистанционное зондирование. Методы аэро- и космических съемок, их использование для целей землеустройства и кадастров. Прикладная фотограмметрия.	ДОТ 4
Параметры и технические характеристики съемок. Оптимизация элементов съемочной системы. Обработка одиночных снимков. Основные элементы центральной проекции.	ДОТ 4
Стереозрение. Стереомодель местности. Наблюдение и способы измерения стереомоделей. Принцип измерения координат и параллаксов точек.	ДОТ 4
Фотограмметрические приборы. Современное программное обеспечение фотограмметрических работ.	ДОТ 4
Дешифрирование аэрофотоснимков и снимков, полученных из космоса.	ДОТ 4
Смещения на снимках, вызванные рельефом местности и наклоном снимка.	ДОТ 4
Планово-высотная привязка снимков. Пространственная фототриангуляция Трансформирование. Способы трансформирования. Фотосхемы, фотопланы и ортофотопланы.	ДОТ 4
Технология создания и обновления цифровых топографических карт стереофотограмметрическим методом. Современные методы дистанционного зондирования.	ДОТ 4
Промежуточная аттестация	
Экзамен	ДОТ 4 Moodle: экзаменационный билет

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Оценивание уровня учебных достижений обучающихся по дисциплине осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

6.1. Оценочные средства, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам и практикам	Вид аттестации и оценочных средств	Показатели оценивания
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств;.	ОПК-4. И-1 Осуществляет тахеометрическую съемку	ОПК-4. И-1. У-1 Умеет осуществлять тахеометрическую съемку	Текущий контроль: устный опрос, промежуточный тест. Промежуточная аттестация: контрольное задание.	Корректное выполнение промежуточного теста. Блок 1 контрольного задания выполнен корректно.
		ОПК-4. И-1. У-2 Умеет приводить геодезическое оборудование в рабочее состояние	Текущий контроль. Промежуточная аттестация: контрольное задание.	Блок 2 контрольного задания выполнен корректно.
		ОПК-4. И-1. У-3 Умеет вести полевой журнал и абрис	Текущий контроль. Промежуточная аттестация: контрольное задание.	Блок 3 контрольного задания выполнен корректно.
	ОПК-4. И-2 Производит камеральную обработку геодезических измерений.	ОПК-4. И-2. З-1 Знает необходимость и периодичность проведения проверок оборудования	Текущий контроль: устный опрос, промежуточный тест. Промежуточная аттестация: контрольное задание.	Корректное выполнение промежуточного теста. Блок 1 контрольного задания выполнен корректно.
		ОПК-4. И-2. У-2 Умеет осуществлять проверку	Текущий контроль. Промежуточная аттестация:	Блок 2 контрольного задания выполнен

		корректности проведенных измерений	контрольное задание.	корректно.
		ОПК-4. И-2. У-3 Умеет производить графическую обработку измерений в векторных редакторах	Текущий контроль. Промежуточная аттестация: контрольное задание.	Блок 3 контрольного задания выполнен корректно.
Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам и практикам	Вид аттестации и оценочных средств	Показатели оценивания
ПК-1 - Способность всестороннего обрабатывать информацию об объектах недвижимости в рамках всего их жизненного цикла.	ПКБ-1.И-1. Использует инструменты анализа информации об объектах недвижимости	ПКБ-1.И-1.3-1 Знает методы сбора, обработки и анализа информации с применением современных средств связи и компьютерных технологий	Текущий контроль: устный опрос, промежуточный тест. Промежуточная аттестация: контрольное задание.	Корректное выполнение промежуточного теста. Блок 1 контрольного задания выполнен корректно.
		ПКБ-1.И-1.3-2 Знает современные информационные технологии, справочные и информационные системы	Текущий контроль. Промежуточная аттестация: контрольное задание.	Блок 2 контрольного задания выполнен корректно.
		ПКБ-1.И-1.У-1 Умеет производить информационно-аналитическую работу по основным и дополнительным сведениям об объектах недвижимости	Текущий контроль. Промежуточная аттестация: контрольное задание.	Блок 3 контрольного задания выполнен корректно.
		ПКБ-1.И-1.У-2 Умеет	Текущий контроль: устный	Корректное выполнение

		применять универсальное и специализированное программное обеспечение, необходимое для производства землеустроительных и кадастровых работ	опрос, промежуточный тест. Промежуточная аттестация: контрольное задание.	промежуточного теста. Блок 1 контрольного задания выполнен корректно.
--	--	---	---	---

6.2. Типовое контрольное задание для промежуточной аттестации

БЛОК 1 – ПРОВЕРКА ЗНАНИЙ

Выбрать ОДИН правильный ответ

- 1.1. (ПК-1) Стереопарой называется:
- а. два соседних перекрывающихся маршрута
 - б. два соседних перекрывающихся аэроснимка одного маршрута
 - в. три перекрывающихся снимка
 - г. стереомодель местности
- 1.2. (ОПК-4) Плановая аэрофотосъемка выполняется при углах наклона оптической оси фотоаппарата не более:
- а. 0°
 - б. 3°
 - с. 10°
 - д. 45°
- 1.3. (ПК-1) Дешифрированием называется процесс опознавания по фотоизображению :
- а. координат объектов местности
 - б. объектов местности, границ контуров и их содержание
 - с. превышений объектов местности
 - д. границ аэрофотосъемочных маршрутов

Выбрать ВСЕ правильные ответы (больше одного)

- 1.4. (ОПК-4) Дешифровочные признаки бывают:
- а. прямыми
 - б. основными
 - с. косвенными
 - д. зависимыми
- 1.5. (ОПК-4) Планово-высотная привязка аэрофотоснимков бывает:
- а. основной
 - б. сплошной
 - с. одинарной
 - д. разреженной
- 1.6. (ПК-1) Какое оборудование не используется при выполнении съемки лазерным сканированием:
- а. цифровой фотоаппарат
 - б. цифровая фотограмметрическая станция
 - в. лазерный сканер
 - г. GPS-приемники

Заполнить пропуски

- 1.7. (ОПК-4) Масштаб аэрофотосъемки - это отношение отрезка на аэрофотоснимке к отрезку на _____.
- 1.8. (ПК-1) Смещение точек из-за влияния рельефа местности происходит по радиальным направлениям от _____.
- 1.9. (ОПК-4) Исходными данными для выполнения пространственной фототриангуляции являются материалы _____ планово-высотной привязки.
- 1.10. (ОПК-4) Масштаб аэрофотосъемки зависит от двух факторов: это _____.

БЛОК 2 – ПРОВЕРКА УМЕНИЙ

2.1. (ПК-1) Дать характеристику основных технических требований к аэрофотосъемке и съемке из космоса и обзор параметров, по которым выполняется оценка качества и пригодности результатов съемки.

2.2. (ПК-1) Обосновать выбор данных дистанционного зондирования, основываясь на основных характеристиках результатов съемок.

2.3. (ОПК-4) Показать возможность мониторинга объектов землеустройства по материалам аэро- и космических съемок и проведения наблюдений за освоением проектов землеустройства и использованием земель.

2.4. (ПК-1) Обосновать экономическую эффективность использования материалов аэро- и космических съемок в землеустройстве.

2.5. (ОПК-4) Привести основную формулу расчета основных параметров аэрофотосъемки и формулу определения точности топографического плана в зависимости от масштаба.

БЛОК 3 – ПРОВЕРКА НАВЫКОВ

3.1. (ОПК-4) Выполнить дешифрирование фрагмента аэрофотоснимка, учитывая особенности дешифрирования объектов землеустройства.

Время выполнения задания – 45 минут.

6.3. Методические рекомендации к процедуре оценивания

Оценка результатов обучения по дисциплине, характеризующих сформированность компетенции, проводится в процессе промежуточной аттестации студентов посредством контрольного задания. При этом процедура должна включать последовательность действий, описанную ниже.

1. Подготовительные действия включают:

- предоставление студентам контрольных заданий, а также, если это предусмотрено заданием, необходимых приложений (формы документов, справочники и т. п.);
- фиксацию времени получения задания студентом.

2. Контрольные действия включают:

- контроль соблюдения студентами дисциплинарных требований, установленных Положением о промежуточной аттестации обучающихся и контрольным заданием (при наличии);

- контроль соблюдения студентами регламента времени на выполнение задания.

3. Оценочные действия включают:

- восприятие результатов выполнения студентом контрольного задания, представленных в устной, письменной или иной форме, установленной заданием;
- оценка проводится по каждому блоку контрольного задания по 100-балльной шкале;
- подведение итогов оценки сформированности компетенции и результатов обучения по дисциплине с использованием формулы оценки результата промежуточной аттестации и шкалы интерпретации результата промежуточной аттестации.

Оценка результата промежуточной аттестации выполняется с использованием формулы:

$$P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{3}$$

где P_i – оценка каждого блока контрольного задания, в баллах

**Шкала интерпретации результата промежуточной аттестации
(сформированности компетенций и результатов обучения по дисциплине)**

Результат промежуточной аттестации (P)	Оценка сформированности компетенций	Оценка результатов обучения по дисциплине	Оценка ECTS
0–36	Не сформирована.	неудовлетворительно (не зачтено)	F (не зачтено)
«Безусловно неудовлетворительно»: контрольное задание выполнено менее, чем на 50%, преимущественная часть результатов выполнения задания содержит грубые ошибки, характер которых указывает на отсутствие у обучающегося знаний, умений и навыков по дисциплине, необходимых и достаточных для решения профессиональных задач, соответствующих этапу формирования компетенции.			
37–49	Уровень владения компетенцией недостаточен для её формирования в результате обучения по дисциплине.	неудовлетворительно (не зачтено)	FX (не зачтено)
«Условно неудовлетворительно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 50%, значительная часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на недостаточный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, необходимыми для решения профессиональных задач, соответствующих компетенции.			
50–59	Уровень владения компетенцией посредственен для её формирования в результате обучения по дисциплине.	удовлетворительно (зачтено)	E (зачтено)
«Посредственно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 50%, большая часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, но при этом позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые профессиональные задачи.			
60–69	Уровень владения компетенцией удовлетворителен для её формирования в результате обучения по дисциплине.	удовлетворительно (зачтено)	D (зачтено)
«Удовлетворительно»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 60%, меньшая часть результатов выполнения задания содержит ошибки, характер которых указывает на посредственный уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, но при этом позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые			

Результат промежуточной аттестации (<i>P</i>)	Оценка сформированности компетенций	Оценка результатов обучения по дисциплине	Оценка ECTS
профессиональные задачи.			
70–89	Уровень владения компетенцией преимущественно высокий для её формирования в результате обучения по дисциплине.	хорошо (зачтено)	C (зачтено)
«Хорошо»: контрольное задание выполнено не менее, чем на 80%, результаты выполнения задания содержат несколько незначительных ошибок и технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине и позволяет сделать вывод о готовности обучающегося решать типовые и ситуативные профессиональные задачи.			
90–94	Уровень владения компетенцией высокий для её формирования в результате обучения по дисциплине.	отлично (зачтено)	B (зачтено)
«Отлично»: контрольное задание выполнено в полном объёме, результаты выполнения задания содержат одну–две незначительные ошибки, несколько технических погрешностей, характер которых указывает на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине и позволяет сделать вывод о готовности обучающегося эффективно решать типовые и ситуативные профессиональные задачи, в том числе повышенного уровня сложности.			
95–100	Уровень владения компетенцией превосходный для её формирования в результате обучения по дисциплине.	отлично (зачтено)	A (зачтено)
«Превосходно»: контрольное задание выполнено в полном объёме, результаты выполнения задания не содержат ошибок и технических погрешностей, указывают на высокий уровень владения обучающимся знаниями, умениями и навыками по дисциплине, позволяют сделать вывод о готовности обучающегося эффективно решать типовые и ситуативные профессиональные задачи, в том числе повышенного уровня сложности, и о способности разрабатывать новые решения.			

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Методические указания для преподавателя

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций.

Методы проведения аудиторных занятий:

- лекции, реализуемые через изложение учебного материала под запись с возможным мультимедийным сопровождением;
- практические занятия, во время которых студенты выступают с докладами по заранее предложенным темам и обсуждают их между собой и преподавателем, решают практические задачи (в которых разбираются и анализируются конкретные ситуации) с выработкой умения формулировать выводы, выявлять тенденции и причины изменения различных явлений; включающие проведение устных и письменных опросов (в виде тестовых заданий) и контрольных работ (по вопросам лекций и практических занятий).

Лекции — разновидность учебного занятия, направленная на рассмотрение теоретических вопросов излагаемой дисциплины в логически выдержанной форме. Основными целями лекции являются системное освещение ключевых понятий и положений по соответствующей теме, обзор и оценка существующей проблематики, её методологических и социокультурных оснований, возможных вариантов решения, предложение методических рекомендаций для дальнейшего изучения курса, в том числе литературы и источников. Лекционная подача материала, вместе с тем, не предполагает исключительную активность преподавателя. Лектор должен стимулировать студентов к участию в обсуждении вопросов лекционного занятия, к высказыванию собственной точки зрения по обсуждаемой проблеме. Главное назначение лекции — обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы над курсом.

Практические занятия направлены на развитие самостоятельности студентов в исследовании изучаемых вопросов и приобретение умений и навыков. Практические занятия традиционно проводятся в форме обсуждения проблемных вопросов в группе при активном участии студентов. Они способствуют углубленному изучению наиболее фундаментальных и сложных проблем курса, служат важной формой анализа и синтеза исследуемого материала, а также подведения итогов самостоятельной работы студентов, стимулируя развитие профессиональной компетентности, навыков и умений. На практических занятиях студенты учатся работать с научной литературой, чётко и доходчиво излагать проблемы и предлагать варианты их решения, аргументировать свою позицию, оценивать и критиковать позиции других, свободно публично высказывать свои мысли и суждения, грамотно вести полемику и представлять результаты собственных исследований. Основной целью практических занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов курса, их методологическая и методическая проработка. Они проводятся в форме опроса, диспута, тестирования, обсуждения докладов, выполнения заданий и пр.

Преподаватель должен ориентировать студентов на использование при подготовке к практическим занятиям в первую очередь специальной научной литературы (монографий, статей из научных журналов, диссертаций).

Результаты работы на практических занятиях учитываются преподавателем при выставлении итоговой оценки по данной дисциплине. На усмотрение преподавателя студенты, активно отвечающие на занятиях и выполняющие рекомендации преподавателя при подготовке к ним, могут получить повышающий балл к своей оценке в рамках промежуточной аттестации.

Самостоятельная работа с научной и учебной литературой, изданной на бумажных носителях, дополняется работой с тестирующими системами, с профессиональными базами данных.

7.2. Методические указания для обучающихся

Для успешного освоения дисциплины студенты должны посещать лекционные занятия, готовиться и активно участвовать в практических занятиях, самостоятельно работать с рекомендованной литературой.

Изучение дисциплины целесообразно начать со знакомства с программой курса, чтобы чётко представить себе его объём и основные проблемы. Прочитав соответствующий раздел программы, и установив круг тем, подлежащих изучению, можно переходить к работе с конспектами лекций и учебником. Конспект лекций должен содержать краткое изложение основных вопросов курса. В лекциях преподаватель, как правило, выделяет выводы, содержащиеся в новейших исследованиях, разногласия учёных, обосновывает наиболее убедительную точку зрения. Необходимо записывать методические советы преподавателя, названия рекомендуемых им изданий. Не нужно стремиться к дословной записи лекций. Для того, чтобы выделить главное в лекции и правильно её законспектировать, полезно заранее просмотреть уже пройденный лекционный материал. Для более полного и эффективного восприятия новой информации в контексте уже имеющихся знаний следует приготовить вопросы лектору. Прочитав свой конспект лекций, следует обратиться к материалу учебника.

Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нём что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний. Очень полезным в практике самостоятельной работы, является предварительное ознакомление с учебным материалом. Даже краткое, беглое знакомство с материалом очередной лекции даёт многое. Студенты получают общее представление о её содержании и структуре, о главных и второстепенных вопросах, о терминах и определениях. Всё это облегчает работу на лекции и делает её целеустремлённой.

Работа с литературой

При изучении дисциплины студенты должны серьёзно подойти к исследованию учебной и дополнительной литературы. Данное требование особенно важно для подготовки к практическим занятиям.

Особое внимание студентам следует обратить на соответствующие статьи из научных журналов. Для поиска научной литературы по дисциплине студентам также следует использовать каталог электронной научной библиотеки eLIBRARY.RU, ЭБС «Университетская библиотека Online».

При подготовке к практическим занятиям студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Качество учебной работы студентов определяется текущим контролем. Студент имеет право ознакомиться с ним.

Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

Цель самостоятельной работы — подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне междисциплинарных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;

- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретённые знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса. Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаний при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы). В случае, когда СР подготовлена в порядке выполнения группового задания, в работе делается соответствующая оговорка;
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определённой теме и её отдельным аспектам;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и в логической последовательности: титульный лист, оглавление, основная часть, заключение, список литературы, приложения;
- содержать краткие и чёткие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

8. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ В ОТНОШЕНИИ ЛИЦ ИЗ ЧИСЛА ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ 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 осуществляется дополнительная поддержка преподавания психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 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, создания комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учётом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Согласно требованиям, установленным Министерством науки и высшего образования Российской Федерации к порядку реализации образовательной деятельности в отношении инвалидов и лиц с ОВЗ, необходимо иметь в виду, что:

- 1) инвалиды и лица с ОВЗ по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь;
- 2) инвалиды и лица с ОВЗ по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при промежуточной аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учётом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении промежуточной аттестации с учётом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность прохождения испытания промежуточной аттестации (зачёта, экзамена, и др.) обучающимся инвалидом может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи испытания, проводимого в письменной форме, — не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу, проводимому в устной форме, — не более чем на 20 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ОВЗ Университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для прохождения промежуточной аттестации оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

- в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию испытания проводятся в письменной форме;

- г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию испытания проводятся в устной форме.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

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

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

9.1. Общие

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Специальные помещения укомплектованы учебной мебелью, в том числе мебелью для преподавателя дисциплины, учебной доской.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Материально-техническое оснащение учебных аудиторий конкретизировано на официальном сайте Университета в информационно-коммуникационной сети «Интернет» в подразделе «Материально-техническое обеспечение и оснащённость образовательного процесса» раздела «Сведения об образовательной организации».

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

9.2. Оборудование и технические средства обучения

Специальные помещения укомплектованы техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, экран, компьютер, звуковые колонки).

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

9.3. Программное обеспечение

Наименование	Сведения о лицензии
Moodle, среда дистанционного обучения	GNU GPL, свободно распространяемое с открытым исходным кодом
SAS.Планета, навигационная программа	GNU GPLv3, свободно распространяемое