

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Дворникова Татьяна Александровна
Должность: врио проректора по учебной работе
Дата подписания: 20.02.2025 09:05:17
Уникальный программный ключ:
81e4612224154ba92346993825fd4bfa9a28f49d



**Государственный университет
по землеустройству**

СТО СМК

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Государственный университет по землеустройству»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

/Л.П. Подболотова /

« 17» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 Конструирование и программирование БАС

(шифр и название дисциплины)

направление подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры

(шифр и название направления подготовки)

профиль **Инфраструктура пространственных данных**

уровень высшего образования **магистратура**

(бакалавриат, специалитет, магистратура)

квалификация **магистр**

(название)

Москва

2025



Рабочая программа дисциплины разработана на кафедре Градостроительства и пространственного развития ФГБОУ ВО «ГУЗ» в соответствии со следующими нормативными документами:

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденный приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 №245.

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 21.04.02 Землеустройство и кадастры, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2020 г. N 945.

Рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) высшего образования и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Разработчики: и.о. заведующего кафедрой, к.т.н. Костеша В.А., асс., к.т.н. Чистякова Е.А.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры геодезии и геоинформатики (протокол № 8 от 23.04.2025 г.

Проверено



17.05.2025

зам. руководителя УМС
Олексенко О.М.



1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1 Цели и задачи

Рабочая программа дисциплины *Б1.В.08 Конструирование и программирование БАС* (далее – дисциплина) составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки *21.03.02 «Землеустройство и кадастры»* (далее – ФГОС ВО), утвержденного 12.08.2020г., приказ Минобрнауки России № 978, с учетом профессионального стандарта 10.006 «Градостроитель», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 марта 2016 г. № 11 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 4 апреля 2016 г., регистрационный № 41647).

Цель учебной дисциплины «Конструирование и программирование БАС» – получение обучающимися теоретических знаний о методах и применения БАС в землеустройстве и кадастрах, формирование навыков по Конструирование и программирование БАС в целях геопространственного обеспечения инфраструктуры пространственных данных:

Область профессиональной деятельности (по реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
10. Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн	Проектный	Определение и систематизация исходных данных для моделирования управленческих решений городскими территориями

К основным **задачам** изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
10.002. Специалист в области инженерно-геодезических изысканий для градостроительной деятельности	ОТФ Организация выполнения работ по инженерно-геодезическим изысканиям в градостроительной деятельности - 7	ТФ С/01.7 Планирование инженерно-геодезических изысканий, утверждение заданий на выполнение работ и результатов инженерно-геодезических изысканий в градостроительной деятельности



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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю) является формирование у обучающихся компетенций и/или части компетенций. Сформированность компетенций и/или части компетенций оценивается с помощью индикаторов достижения компетенций.

Планируемые результаты освоения образовательной программы представлены в таблице 1.1:

Таблица 1.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Основание (ПС)*
ПКО-1. Способен проектировать и производить работы по созданию геоинформационной продукции методами геодезии, ДЗЗ и ГИС	ИД-1 _{пко-1} - знает методы полевых и камеральных геодезических работ; - знает основы фотограмметрии и дешифрирования снимков, методы и программное обеспечение, используемые для фотограмметрической обработки снимков; - знает технологические схемы создания картографической продукции и иной информационной продукции ИД-2 _{пко-1} - умеет оценивать качество и выбирать методику проведения работ по геоинформационной продукции методами геодезии, ДЗЗ и ГИС; - умеет выполнять отдельные технологические операции по созданию тематических информационных продуктов ИД-3 _{пко-1} - владеет навыками выполнения	Обучающийся знает: - методы полевых и камеральных геодезических работ; - знает технологические схемы создания картографической продукции и иной информационной продукции Обучающийся умеет: - оценивать качество и выбирать методику проведения работ по созданию геоинформационной продукции методами геодезии - выполнять отдельные технологические операции по созданию тематических информационных продуктов Обучающийся знает: - навыками выполнения полевых и камеральных геодезических работ – – современным программным обеспечением для выполнения геодезических работ.	ПС 10.002. Специалист в области инженерно-геодезических изысканий для градостроительной деятельности

 Государственный университет по землеустройству		СТО СМК	
Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Основание (ПС)*
	полевых и камеральных геодезических работ - владеет современным программным обеспечением для выполнения геодезических, фотограмметрических и картографических работ		
ПКО-4. Способен решать актуальные инженерные задачи по геоинформационному обеспечению землеустроительной, градостроительной и сельскохозяйственной деятельности	ИД-1 _{пко-4} - знает актуальные проблемы геоинформационного обеспечения землеустроительной, градостроительной и сельскохозяйственной деятельности ИД-2 _{пко-4} - умеет решать инженерные задачи методами геодезии, ДЗЗ и ГИС ИД-3 _{пко-4} - владеет современными методами геодезии, ДЗЗ и ГИС	Обучающийся знает: - актуальные проблемы геоинформационного обеспечения землеустроительной, градостроительной и сельскохозяйственной деятельности Обучающийся умеет: - решать инженерные задачи методами геодезии Обучающийся знает: - владеет современными методами.	ПС 10.002. Специалист в области инженерно-геодезических изысканий для градостроительной деятельности

3 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Конструирование и программирование БАС» - входит в часть, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В.08) дисциплин подготовки студентов по направлению 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» по направленности (профилю) подготовки «Инфраструктура пространственных данных».

Дисциплина изучается на 2-ом курсе (ах) в 3-ем семестре на очной форме обучения и на 2 курсе заочной формы обучения.

Логическая и содержательная связь дисциплин, участвующих в формировании компетенций, содержится в ниже представленной таблице:

	Государственный университет по землеустройству		СТО СМК
<i>Компетенция</i>	<i>Предшествующие дисциплины</i>	<i>Данная дисциплина</i>	<i>Последующие дисциплины</i>
ПКО-1 ПКО-4	Геоинформационное обеспечение развития территорий	Конструирование и программирование БАС	3Д моделирование по данным лазерного сканирования Государственная итоговая аттестация

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины «Конструирование и программирование БАС» составляет 3 зачётные единицы или 108 академических часов.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов		
	очная форма обучения	заочная формы обучения	очно-заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	24	6	24
Аудиторная работа (всего):	24	6	24
в т. числе:			
Лекции	6	2	6
Семинары, практические занятия	18	4	18
Лабораторные работы	-	-	-
Курсовое проектирование	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся	84	102	84
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен)	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой	Зачет с оценкой

*в учебном плане графа практическая подготовка

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

5. Структура и содержание дисциплины



5.1. Содержание учебной дисциплины

Для очной формы обучения

Таблица 5.1 – Структура учебной дисциплины для очной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					
	Очная					
	Всего (в т.ч. ПП)*	в том числе				
		лек.	пр. (в т.ч. ПП)*	лаб.	инд.	СРС
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Теоретические основы эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов	38	2	6			30
Тема 2. Аэрофотосъемка местности с применением беспилотных воздушных судов	40	2	8			30
Тема 3. Фотограмметрическая обработка результатов аэрофотосъемки для целей землеустройства и кадастров	30	2	4			24
Зачет						
Всего часов	108 (ПП=3)*	6	18 (ПП=3)*			84

*в учебном плане графа практическая подготовка

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой *разделов (тем)* учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Таблица 5.2 – Структура учебной дисциплины для заочной формы обучения

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					
	Заочная					
	Всего (в т.ч. ПП)*	в том числе				
		лек.	пр. (в т.ч. ПП)*	лаб.	инд.	СРС
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Теоретические основы эксплуатации беспилотных авиацион-	44	2	2			40

Названия содержательных разделов и тем учебной дисциплины	Количество часов					
	Заочная					
	Всего (в т.ч. ПП)*	в том числе				
		лек.	пр. (в т.ч. ПП)*	лаб.	инд.	СРС
1	2	3	4	5	6	7
ных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов						
Тема 2. Аэрофотосъемка местности с применением беспилотных воздушных судов	42	1	1			40
Тема 3. Фотограмметрическая обработка результатов аэрофотосъемки для целей землеустройства и кадастров	22	1	1			20
Зачет						
Всего часов	108 (ПП=1)*	4	4 (ПП=1)*			100

*в учебном плане графа практическая подготовка

5.2 Распределение разделов и тем дисциплины по видам занятий

Таблица 5.3 - Распределение контактной работы по видам занятий для очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенции	Наименование разделов, тем дисциплины	Содержание раздела, темы	Виды учебной работы				семестр	Виды, формы и место проведе- ния ¹ учебной работы и фор- мы контроля
			Контактная работа			Самостоятель- ная работа, час.		
			Лекции, час.	лабора- торные занятия, час.	Практи- ческие, семинар- ские, за- нятия, час.			
ПКО-1 ИД-1 _{ПКО-1} ИД-2 _{ПКО-1} ИД-3 _{ПКО-1} ПКО-4 ИД-1 _{ПКО-4} ИД-2 _{ПКО-4} ИД-3 _{ПКО-4}	Тема 1. Теоретические основы эксплуатации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов	История развития, классификация воздушных судов, БАС, аэрофотосъемочных систем. Правовые аспекты применения аэрофотосъемки при выполнении кадастровых, геодезических, картографических и землеустроительных работ.	2			2	3	Лекция-информация, коллективная, аудиторная; онлайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос
ПКО-1 ИД-1 _{ПКО-1} ИД-2 _{ПКО-1} ИД-3 _{ПКО-1} ПКО-4 ИД-1 _{ПКО-4} ИД-2 _{ПКО-4} ИД-3 _{ПКО-4}	Тема 2. Аэрофотосъемка местности с применением беспилотных воздушных судов	Устройство и эксплуатация БАС самолетного и мультироторного типа общей взлетной массой до 30 кг. Устройство и эксплуатация БАС ГеоСкан 201, ГеоСкан Gemini. Устройство и эксплуатация БАС мультироторного типа с камерой на стабилизированном подвесе общей взлетной массой до 30 кг. Устройство и эксплуатация БАС DJI Phantom 4 Pro. Определение элементов внешне-	2			2	3	Лекция-информация, коллективная, аудиторная; онлайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос

¹ Виды проведения лекций: вводная; лекция-информация; обзорная; проблемная; лекция-визуализация; бинарная лекция; лекция с заранее запланированными ошибками; слайд-лекция; лекция телеэссе; лекция конференция; лекция консультация; лекция пресс-конференция. Формы: индивидуальные; работа в малых группах; коллектив-
ные. Место проведения: аудиторные; онлайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные.



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенции	Наименование разделов, тем дисциплины	Содержание раздела, темы	Виды учебной работы				семестр	Виды, формы и место проведе- ния ¹ учебной работы и фор- мы контроля
			Контактная работа			Самостоятель- ная работа, час.		
			Лекции, час.	лабора- торные занятия, час.	Практи- ческие, семинар- ские, за- нятия, час.			
		го ориентирования ортофото- плана. Опо-знаки. Координиро- вание опознаков с помощью ГНСС-приемника.						
ПКО-1 ИД-1 _{пко-1} ИД-2 _{пко-1} ИД-3 _{пко-1} ПКО-4 ИД-1 _{пко-4} ИД-2 _{пко-4} ИД-3 _{пко-4}	Тема 3. Фотограм- метрическая обра- ботка результатов аэрофотосъемки для целей землеустрой- ства и кадастров	Основы обработки данных ДЗЗ с применением программного обеспечения «Agisoft Metashape». Построение ортофо- топлана с применением про- граммного обеспечения «Agisoft Metashape». Основы обработки данных ДЗЗ с применением программного обеспечения «КРЕДО ФОТО- ГРАММЕТРИЯ».	2				3	Лекция- информация, коллективная, аудиторная; он- лайн-занятия (дистанцион- ные); частично аудиторные (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос
	Общий лекционный объем		6			6		
	Практические и семинарские занятия²							
ПКР-1 Способен формиро- вать альтернативные вари- анты градостроительных решений, в том числе в	Тема 1. Теоретиче- ские основы эксплу- атации беспилотных авиационных систем,	Полеты в симуляторе PicaSim. Полеты в симуляторе DJI flight simulator. Основы блочного программиро-			6	28	3	тематический семинар, коллек- тивная форма, аудиторная; он-

² Виды практических занятий: тематический семинар; семинар-конференция; развернутая беседа; обсуждение докладов и рефератов; семинар-диспут; комментированное чтение; упражнения на самостоятельность мышления; письменная (контрольная) работа; семинар-коллоквиум, решение проблемных кейсов; деловые игры; обучающий тренинг и др.; Формы: индивидуальные; работа в малых группах; коллективные. Место проведения: аудиторные; онлайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенции	Наименование разделов, тем дисциплины	Содержание раздела, темы	Виды учебной работы				семестр	Виды, формы и место проведе- ния ¹ учебной работы и фор- мы контроля
			Контактная работа			Самостоятель- ная работа, час.		
			Лекции, час.	лабора- торные занятия, час.	Практи- ческие, семинар- ские, за- нятия, час.			
рамках управления проек- тами комплексного разви- тия территории: ИД-5пкр-1, ИД-8пкр-1	включающих в себя одно или несколько беспилотных воз- душных судов	вания. Программирование поле- та БВС «Гео-скан Пионер». Про- граммирование кодом. Про- граммирование навесного обо- рудования БВС «Геоскан Пио- нер».						лайн-занятия (дистанцион- ные); частично аудиторные (в т.ч. в ЭИОС) Тест
ПКР-1 Способен формиро- вать альтернативные вари- анты градостроительных решений, в том числе в рамках управления проек- тами комплексного разви- тия территории: ИД-1пкр-1, ИД-5пкр-1	Тема 2. Аэрофото- съемка местности с применением беспил- отных воздушных судов	Устройство и эксплуатация БАС DJI Phantom 4 Pro. Определение элементов внешне- го ориентирования ортофото- плана. Опо-знаки. Координиро- вание опознаков с помощью ГНСС-приемника. Выполнение практического за- дания в ходе выполнения поле- тов на ГеоСксан 201, ГеоСкан Gemini, DJI Phantom 4 Pro.			8	28	3	тематический семинар, коллек- тивная форма, аудиторная; он- лайн-занятия (дистанцион- ные); частично аудиторные (в т.ч. в ЭИОС) Развернутая бе- седа, устный опрос
ПКР-1 Способен формиро- вать альтернативные вари- анты градостроительных решений, в том числе в рамках управления проек- тами комплексного разви- тия территории: ИД-1пкр-1, ИД-5пкр-1	Тема 3. Фотограм- метрическая обра- ботка результатов аэрофотосъемки для целей землеустрой- ства и кадастров	Построение ортофотоплана с применением программного обеспечения «Agisoft Metashape». Основы обработки данных ДЗЗ с применением программного обеспечения «КРЕДО ФОТО- ГРАММЕТРИЯ».			4	22	3	тематический семинар, коллек- тивная форма, аудиторная; он- лайн-занятия (дистанцион- ные); частично аудиторные (в

		Государственный университет по землеустройству			СТО СМК			
Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенции	Наименование разделов, тем дисциплины	Содержание раздела, темы	Виды учебной работы				семестр	Виды, формы и место проведе- ния ¹ учебной работы и фор- мы контроля
			Контактная работа			Самостоятель- ная работа, час.		
			Лекции, час.	лабора- торные занятия, час.	Практи- ческие, семинар- ские, за- нятия, час.			
		Дешифрирование ортофотопла- на с применением программного обеспече-ния «Нанокad», «Autodesk Civil 3D»						т.ч. в ЭИОС) Развернутая бе- седа, устный опрос
		Зачет						
		Итого	6		18	84		

Таблица 5.3 - Распределение контактной работы по видам занятий для заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенции	Наименование разделов, тем дисциплины	Содержание раздела, темы	Виды учебной работы				семестр	Виды, формы и место проведе- ния ³ учебной работы и фор- мы контроля
			Контактная работа			Самостоятель- ная работа, час.		
			Лекции, час.	лабора- торные занятия, час.	Практи- ческие, семинар- ские, за- нятия, час.			
ПКО-1 ИД-1пко-1 ИД-2пко-1 ИД-3пко-1	Тема 1. Теоретиче- ские основы эксплу- атации беспилотных	История развития, классифика- ция воздушных судов, БАС, аэрофотосъемочных систем.	2			2	3	Лекция- информация, коллективная,

³ Виды проведения лекций: вводная; лекция-информация; обзорная; проблемная; лекция-визуализация; бинарная лекция; лекция с заранее запланированными ошибками; слайд-лекция; лекция телеэссе; лекция конференция; лекция консультация; лекция пресс-конференция. Формы: индивидуальные; работа в малых группах; коллектив-ные. Место проведения: аудиторные; онлайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные.



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенции	Наименование разделов, тем дисциплины	Содержание раздела, темы	Виды учебной работы				семестр	Виды, формы и место проведе- ния ³ учебной работы и фор- мы контроля
			Контактная работа			Самостоятель- ная работа, час.		
			Лекции, час.	лабора- торные занятия, час.	Практи- ческие, семинар- ские, за- нятия, час.			
ПКО-4 ИД-1 _{пко-4} ИД-2 _{пко-4} ИД-3 _{пко-4}	авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов	Правовые аспекты применения аэрофотосъемки при выполнении кадастровых, геодезических, картографических и землеустроительных работ.						аудиторная; он-лайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос
ПКО-1 ИД-1 _{пко-1} ИД-2 _{пко-1} ИД-3 _{пко-1} ПКО-4 ИД-1 _{пко-4} ИД-2 _{пко-4} ИД-3 _{пко-4}	Тема 2. Аэрофотосъемка местности с применением беспилотных воздушных судов	Устройство и эксплуатация БАС самолетного и мультироторного типа общей взлетной массой до 30 кг. Устройство и эксплуатация БАС ГеоСкан 201, ГеоСкан Gemini. Устройство и эксплуатация БАС мультироторного типа с камерой на стабилизированном подвесе общей взлетной массой до 30 кг. Устройство и эксплуатация БАС DJI Phantom 4 Pro. Определение элементов внешнего ориентирования ортофотоплана. Опознаки. Координирование опознаков с помощью ГНСС-приемника.	1			2	3	Лекция-информация, коллективная, аудиторная; он-лайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос
ПКО-1 ИД-1 _{пко-1} ИД-2 _{пко-1} ИД-3 _{пко-1}	Тема 3. Фотограм-	Основы обработки данных ДЗЗ с применением программного	1			2	3	Лекция-информация,



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенции	Наименование разделов, тем дисциплины	Содержание раздела, темы	Виды учебной работы				семестр	Виды, формы и место проведе- ния ³ учебной работы и фор- мы контроля
			Контактная работа			Самостоятель- ная работа, час.		
			Лекции, час.	лабора- торные занятия, час.	Практи- ческие, семинар- ские, за- нятия, час.			
3пко-1 ПКО-4 ИД-1пко-4 ИД-2пко-4 ИД-3пко-4	метрическая обра- ботка результатов аэрофотосъемки для целей землеустрой- ства и кадастров	обеспечения «Agisoft Metashape». Построение ортофо- топлана с применением про- граммного обеспечения «Agisoft Metashape». Основы обработки данных ДЗЗ с применением программного обеспечения «КРЕДО ФОТО- ГРАММЕТРИЯ».						коллективная, аудиторная; он- лайн-занятия (дистанцион- ные); частично аудиторные (в т.ч. в ЭИОС) Устный опрос
	Общий лекционный объем		4			6		
	Практические и семинарские занятия ⁴							
ПКР-1 Способен формиро- вать альтернативные вари- анты градостроительных решений, в том числе в рамках управления проек- тами комплексного разви- тия территории: ИД-5пкр-1, ИД-8пкр-1	Тема 1. Теоретиче- ские основы эксплуа- тации беспилотных авиационных систем, включающих в себя одно или несколько беспилотных воз- душных судов	Полеты в симуляторе PicaSim. Полеты в симуляторе DJI flight simulator. Основы блочного программиро- вания. Программирование поле- та БВС «Гео-скан Пионер». Про- граммирование кодом. Про- граммирование навесного обо- рудования БВС «Геоскан Пио- нер».			2	38	3	тематический семинар, коллек- тивная форма, аудиторная; он- лайн-занятия (дистанцион- ные); частично аудиторные (в т.ч. в ЭИОС) Тест

⁴ Виды практических занятий: тематический семинар; семинар-конференция; развернутая беседа; обсуждение докладов и рефератов; семинар-диспут; комментированное чтение; упражнения на самостоятельность мышления; письменная (контрольная) работа; семинар-коллоквиум, решение проблемных кейсов; деловые игры; обучающий тренинг и др.; Формы: индивидуальные; работа в малых группах; коллективные. Место проведения: аудиторные; онлайн-занятия (дистанционные); частично аудиторные



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенции	Наименование разделов, тем дисциплины	Содержание раздела, темы	Виды учебной работы				семестр	Виды, формы и место проведе- ния ³ учебной работы и фор- мы контроля
			Контактная работа			Самостоятель- ная работа, час.		
			Лекции, час.	лабора- торные занятия, час.	Практи- ческие, семинар- ские, за- нятия, час.			
ПКР-1 Способен формиро- вать альтернативные вари- анты градостроительных решений, в том числе в рамках управления проек- тами комплексного разви- тия территории: ИД-1ПКР-1, ИД-5ПКР-1	Тема 2. Аэрофото- съемка местности с применением беспилотных воздушных судов	Устройство и эксплуатация БАС DJI Phantom 4 Pro. Определение элементов внешне- го ориентирования ортофото- плана. Опо-знаки. Координиро- вание опознаков с помощью ГНСС-приемника. Выполнение практического за- дания в ходе выполнения поле- тов на ГеоСксан 201, ГеоСкан Gemini, DJI Phantom 4 Pro.			1	38	3	тематический семинар, коллек- тивная форма, аудиторная; он- лайн-занятия (дистанцион- ные); частично аудиторные (в т.ч. в ЭИОС) Развернутая бе- седа, устный опрос
ПКР-1 Способен формиро- вать альтернативные вари- анты градостроительных решений, в том числе в рамках управления проек- тами комплексного разви- тия территории: ИД-1ПКР-1, ИД-5ПКР-1	Тема 3. Фотограм- метрическая обра- ботка результатов аэрофотосъемки для целей землеустрой- ства и кадастров	Построение ортофотоплана с применением программного обеспечения «Agisoft Metashape». Основы обработки данных ДЗЗ с применением программного обеспечения «КРЕДО ФОТО- ГРАММЕТРИЯ». Дешифрирование ортофотопла- на с применением программного обеспече-ния «Нанокад», «Autodesk Civil 3D»			1	18	3	тематический семинар, коллек- тивная форма, аудиторная; он- лайн-занятия (дистанцион- ные); частично аудиторные (в т.ч. в ЭИОС) Развернутая бе- седа, устный опрос
		Зачет						



Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенции	Наименование разделов, тем дисциплины	Содержание раздела, темы	Виды учебной работы				семестр	Виды, формы и место проведе- ния ³ учебной работы и фор- мы контроля
			Контактная работа			Самостоятель- ная работа, час.		
			Лекции, час.	лабора- торные занятия, час.	Практи- ческие, семинар- ские, за- нятия, час.			
		Итого	4		4	100		

6. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы по дисциплине (модулю) являются неотъемлемой частью рабочей программы и представлены отдельным документом, рассмотренным на заседании кафедры и утвержденным заведующим кафедрой (Приложение ФОС).

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Порядок изучения дисциплины, следующий:

1. Освоение разделов дисциплины производится в порядке, приведенном в разделе 5 «Содержание и структура дисциплины». Обучающийся должен освоить все разделы дисциплины, используя методические материалы дисциплины, а также учебно-методическое обеспечение, приведенное в разделе 8 рабочей программы.

2. Для формирования компетенций обучающийся должен представить выполненные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, предусмотренные текущим контролем успеваемости (см. оценочные материалы по дисциплине (Приложение ФОС)).

3. По итогам текущего контроля успеваемости по дисциплине (модулю), обучающийся должен пройти промежуточную аттестацию (см. оценочные материалы по дисциплине (Приложение ФОС)).

7.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля), образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- электронное обучение;
- проблемное обучение;



- разбор конкретных ситуаций.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации может быть выставлена оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует до порогового уровня.



7.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (модуля). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

7.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 8.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной систе-



ме (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

8. Описание материально-технического и учебно-методического обеспечения

8.1 Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата/специалитета/ магистратуры, укомплектованные специализированной учебной мебелью и оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: настенным экраном (стационарным или переносным), маркерной доской и (или) меловой доской, мультимедийным проектором (стационарным или переносным).

Все помещения, используемые для проведения учебных занятий и самостоятельной работы, соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и правилам.

Аудитория 1120 для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся. Трибуна для выступлений, проектор – 1 шт., экран – 1 шт. Ноутбук ASUS. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), Консультант Плюс, Гарант.

Аудитория 2304 (лаборатория инженерной графики) для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа:

Рабочее место преподавателя. Рабочие места обучающихся:

компьютеры – 11 шт., дигитайзер – 1 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО), CorelDRAW, MapInfo.

Стенды образовательные:

- Современные технологии цифрового кадастрового картографирования
- Географические информационные системы в тематической картографии
- Формирование баз данных.

Аудитории - помещения для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ (в том числе и удаленный) в электронную информационно-образовательную среду университета:

Читальный зал. Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант,



Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Аудитории 2203-2212 (компьютерные классы):

Читальный зал. Рабочие места студентов. Компьютеры 12 шт. Microsoft Windows, Microsoft Office (академическая лицензия), Консультант Плюс, Гарант, Adobe Acrobat Reader DC (свободно распространяемое ПО). Доступна вся учебная и методическая литература, включая доступ к ЭБС.

Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) [<http://eos.guz.ru/system/>]- URL: из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».



8.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- MS Office;
- Операционная система Windows;
- Антивирус Касперский;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

8.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных:

- Электронно-библиотечная система издательства «Лань». [Электронный ресурс]. – URL: <https://e.lanbook.com/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронно-библиотечная система ibooks.ru («Айбукс»). – URL: <https://ibooks.ru> / — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Электронная библиотека ЮРАЙТ. – URL: <https://urait.ru/> — Режим доступа: для авториз. пользователей;

- Единое окно доступа к образовательным ресурсам - каталог образовательных интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования». – URL: <http://window.edu.ru/> — Режим доступа: свободный.

- Словари и энциклопедии. – URL: <http://academic.ru/> — Режим доступа: свободный.

- Научная электронная библиотека "КиберЛенинка" - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии и повышение цитируемости российской науки. – URL: <http://cyberleninka.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.4. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к информационным справочным системам:

- Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ". Бесплатное образование. [Электронный ресурс]. – URL: <https://intuit.ru/> — Режим доступа: свободный.

8.5. Перечень печатных и электронных изданий, используемых в образовательном процессе:

1. Севостьянов, А.В. Основы градостроительства и планировка населенных мест [Текст]: учебник для студ. учреждений высшего образования/ А.В. Севостьянов, А.В. Новиков, М.Д. Сафарова. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 288 с. – (Сер. Бакалавриат). – ISBN 978

2. Управление проектами пространственного развития [Текст]: Учебное пособие / Н.В. Комов, Ю.А. Цыпкин, Т.В. Близнюкова и др.; ред. Н.В. Комова, Цыпкина, С.И. Носова. – М.: ИП Осьминина Е.О., 2020. – 540 с.
3. Устойчивое пространственное развитие. Проектирование и управление: Монография/ Под общ. ред. акад. РАН Комова Н.В., чл.-кор. РАН Шарипова С.А., проф. Носова С.И., проф. Цыпкина Ю.А.; отв. За выпуск проф. Ликсфет А.Л. - М.: ИП Губарев Евгений Владимирович 2021. – 752 с.: ил..
4. Градостроительный кодекс РФ
5. Земельный кодекс РФ
6. Указ Президента РФ от 02.07.2021 N 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации»
7. Распоряжение Правительства РФ от 13.02.2019 N 207-р (ред. от 16.12.2021) «Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года»
8. Распоряжение Правительства РФ от 02.02.2015 N 151-р (ред. от 13.01.2017) «Об утверждении Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года»
- 8.6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых в образовательном процессе:
 - Личный кабинет ЭИОС [Электронный ресурс]. – URL: ? — Режим доступа: для авториз. пользователей;
 - Электронная информационно-образовательная среда. [Электронный ресурс]. – URL: ? — Режим доступа: для авториз. пользователей;
 - Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.economy.gov.ru> — Режим доступа: свободный;
 - Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации – URL: <http://docs.cntd.ru/> — Режим доступа: свободный.

9. Организация обучения по дисциплине (модулю) для лиц с ограниченными возможностями

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 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 уче-



том предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

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.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ, ВНОСИМЫХ В РАБОЧУЮ ПРОГРАММУ

№ п	Содержание изменения	Протокол заседания кафедры	Автор рабочей программы дисциплины, ответственный за внесение изменений	Зав. кафедрой
1	Обновление рабочей программы в соответствии с ФГОС ВО с учетом проф. стандартов (3++)	№ _____ от _____ 2021 г.		
2				
3				
4				