

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ИСА

УТВЕРЖДАЮ /А.И. Толстухин/
(Ф.И.О. декана (директора института))

02.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.18 Картография, фотограмметрия и дистанционное зондирование земли

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

21.03.02 Землеустройство и кадастры

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Кадастр недвижимости

Курс 2, 3

Семестр 3, 4, 5

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	288 / 8	часов/зачетных единиц
Лекции	6	часов
Лабораторные работы	6	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	12	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	240	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	4	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	5	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Программу составили:

старший преподаватель	ПО	СОГЛАСОВАНО	А.И. Кудряшова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра природообустройства

		(наименование кафедры)	
17.01.2022	протокол №	4	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Фадеев	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Фадеев
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	И.С. Сабанцева
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Еропов И.С., Директор ООО "Межа"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 07.02.2022 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять полученные результаты с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	ОПК-4.1 Знает методы измерительных работ, требования к представлению результатов, в том числе с применением информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств.	знания: Знает методы проведения измерительных работ по картографическому материалу и данным дистанционного зондирования с применением современных технологий. умения: навыки:
	ОПК-4.5 Демонстрирует навыки применения ресурсов сети Интернет, геоинформационных систем для получения и передачи информации при решении типовых задач землеустройства и кадастра недвижимости.	знания: умения: навыки: Владеет гис-технологиями по созданию картографического материала, современными программными средствами обработки данных фотограмметрии и дистанционного зондирования земли.
	ОПК-4.4 Умеет сопоставлять технологию проведения измерительных работ на местности, методы камеральной обработки полевых материалов, выбирать оптимальные варианты работ.	знания: умения: Умеет сопоставлять картографические данные, и данные фотограмметрии и дзз с объектами на местности. навыки:
2. ОПК-6 Способен принимать обоснованные решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные методы и технологии выполнения землеустроительных и кадастровых работ	ОПК-6.2 Выбирает методы и решения исходя из доступных эффективных технологий землеустроительных и кадастровых работ	знания: Знает оптимальные методы и технологии создания картографического материала, и обработки фотограмметрических данных, данных дистанционного зондирования. умения: Умеет применять современные программные комплексы при формировании картографических материалов на основе обработки данных дистанционного зондирования и фотограмметрии. навыки: Владеет технологиями создания картографического материала и обработки данных фотограмметрии и дистанционных данных.
	ОПК-6.1 Знает современные методы и	знания: Знает современные способы формирования картографического

	технологии выполнения землеустроительных и кадастровых работ.	материала на основе данных дистанционного зондирования земли. умения: навыки:
--	---	---

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Метрология, стандартизация и сертификация (ОПК-4), Пакеты прикладных программ в землеустройстве (ОПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Пакеты прикладных программ в землеустройстве (ОПК-4), Кадастр недвижимости (ОПК-6), Землеустройство (ОПК-6), Географические информационные системы в землеустройстве и реестрах (ОПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-4), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-6)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические и лабораторные занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, проблемная лекция, информационные, классическая лекция

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Картография и математическая основа карт	72	ОПК-4, ОПК-6
Лекция. Введение в картографию. Математическая картография. Картографические проекции и их классификация	2	
Лабораторная работа. Разграфка и номенклатура листов карты. Масштаб карты. Географическая система координат	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Изучение карт основные определение, элементы, методы составления и их классификация. 2. Математическая основа карт. Картографические проекции, координатные сетки (географические координаты), Масштабы карт. 3. Создание карт в ГИС.	68	
Иная контактная работа:	0	

4 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Картографическая генерализация	72	ОПК-4, ОПК-6

Лекция. Современные средства и источники формирования картографического материала.	2	
Лабораторная работа. Создание и редактирование карт в геоинформационных системах.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Требования к оформлению карт различного масштаба и тематики. Изображение рельефа на картах (горизонтали, гипсометрические шкалы, высотные отметки, внемасштабные знаки, пластические способы). 2. Принципы создания и редактирования карт на основе данных дистанционного зондирования, геодезических работ и фотограмметрии.	68	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Фотограмметрия и дистанционное зондирование	108	ОПК-4, ОПК-6
Лекция. Технологии фототопографической съемки и дистанционного зондирования.	2	
Лабораторная работа. Обработка данных дистанционного зондирования в геоинформационной системе QGIS.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Современные средства составления карт. 2. Преобразование систем координат и проекций карт. 3. Дешифрирование объектов по ортофотопланам. 4. Дешифрирование объектов по космоснимкам. 5. Обновление карт и планов. 6. Дешифрирование рельефа местности.	104	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. **Занятия лекционного типа** дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к **занятиям семинарского типа** включает ознакомление с планом лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен, балльно-рейтинговый

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Кравцова, Валентина Ивановна. Космические методы картографирования [Текст] : Учеб. пособие для студ. по направлению "География и картография", спец. "Картография" / Кравцова, Валентина Ивановна. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1995. - 239 с. ISBN 5-221-03073-7. Экземпляры: всего 14.	14
2.	Чекалин, Сергей Иванович. Основы картографии, топографии и инженерной геодезии [Текст] : [учеб. пособие для вузов] / С. И. Чекалин; Рос. гос. геологоразвед. ун-т им. С. Орджоникидзе. Москва: Академический Проект, 2009. - 392, [1] с. ISBN 978-5-8291-1121-2. Экземпляры: всего 30.	30
3.	Домрачев, Алексей Анатольевич. Основы дистанционного зондирования Земли (на примере ENVI 4.8) [Текст] : практикум для студентов специальности 35.03.01 "Лесное дело", изучающих дисциплину "Основы дистанционного зондирования Земли" / А. А. Домрачев, М. А. Ануфриев; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2019. - 152 с. ISBN	20 / https://portal.volgatech.net/books/Domrachev_Osnovi_distancionnogo_zondirovaniia_zemli_2019.pdf
4.	Гончаров, Евгений Алексеевич. Экологическое картографирование [Текст] : практикум : [по направлению бакалавриата "Экология и природопользование"] / Е. А. Гончаров, М. А. Ануфриев; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2017. - 83 с. ISBN 978-5-8158-1800-2. Экземпляры: всего 21.	21 / https://portal.volgatech.net/books/Goncharov_ekologicheskoe_kartografirovanie_2017.pdf
5.	Берлянт, Александр Михайлович. Картография [Текст] : [учеб. для студентов вузов по геогр. и экол. специальностям] / А. М. Берлянт. М.: Аспект Пресс, 2002.	36

	- 336 с. ISBN 5-7567-0142-7. Экземпляры: всего 36.	
6.	Комиссарова, Татьяна Сергеевна. Картография с основами топографии [Текст] : [учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений по геогр. и естественнонауч. специальностям] / Т. С. Комиссарова. М.: Просвещение, 2001. - 180 с. ISBN 5-09-009848-4. Экземпляры: всего 28.	28
7.	Захаров, М. С. Картографический метод и геоинформационные системы в инженерной геологии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Захаров М. С., Кобзев А. Г. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 116 с. ISBN 978-5-8114-7270-3.	https://e.lanbook.com/book/156939
8.	Стурман, В. И. Экологическое картографирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Стурман В. И. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 180 с. ISBN 978-5-507-44525-7.	https://e.lanbook.com/book/233300
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
3.	Издательство Springer (SpringerOpen)	https://www.springeropen.com
4.	Издательство Elsevier	https://www.sciencedirect.com/
5.	Издательство SpringerNature	https://www.nature.com/
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	243 (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Office Standard, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, Microsoft Access, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Комплект ГАРАНТ-Мастер, MapInfo Professional, ГИС "Карта 2011"
2.	255 (III)	ПК RAY S902.4(клав.,мышь оптич.,пачкорд,ИДТО ,монитор	Microsoft Office Standard, Комплект ПО

		" View Sonic VA2248-LED (1), ПК H404,2 420W/Intel Core i3 540/клав.,мышь,монит. 21,5" VA2248-LED (6), Комплект учебной мебели (1)	для решения основных пользовательских задач, Microsoft Access, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Комплект ГАРАНТ-Мастер, MapInfo Professional, ГИС "Карта 2011"
--	--	---	---

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

I. Какой элемент карты призван разъяснить значение использованных на ней условных знаков? А. Картографическое изображение. Б. Картографическая проекция. В. Легенда. Г. Вспомогательное оснащение карты.

II. Как называются условные знаки, применяемые для отображения объектов, локализованных в пунктах? А. Специальные. Б. Масштабные. В. Пояснительные. Г. Внемасштабные.

III. Дать определение: Карта - это ...

IV. Географическая широта – это ... А. Система координат, определяющая положение точек на земной поверхности относительно плоскости экватора и плоскости нулевого меридиана.. Б. Система параметров, включающая фундаментальные геодезические постоянные. В. Угол между плоскостью Земного экватора и нормалью, проведенной из данной точки. Г. Горизонтальный угол, отсчитываемый по ходу часовой стрелки от северного направления географического меридиана до направления данной линии.

V. Продолжить фразу: В конических проекциях создаются карты ...

1. Что такое фотограмметрия?

а) наука о методах определения формы, размеров и положения объектов по результатам наземных измерений

б) техническая наука о методах определения формы, размеров и положения объектов по их фотографическим изображениям

в) раздел картографии

г) наука о методах определения формы, размеров и положения объектов по результатам спутниковых геодезических измерений

д) наука о методах определения формы, размеров и положения объектов по результатам фотографической регистрации движения небесных светил

2. Как называется опознавание объектов местности на фотографических изображениях, определение их качественных и численных характеристик, нанесение их положения и выражение полученных данных условными знаками?

1. Картография

2. Фотограмметрия

3. Геодезия

4. Дешифрирование

5. Гравиметрия

3. В каком году французский ученый Даггер изобрел фотографию?

1. 1839

2. 1859

3. 1849

4. 1829

5. 1819

4. Как называется получение изображений земной поверхности с летательных аппаратов?

1. Аэросъемка
2. Космическая съемка
3. Аэрокосмическая съемка
4. Фотографическая съемка
5. Топографическая съемка

5. Что такое «окно прозрачности»?

1. Отсутствие облачности
2. Спектральный интервал, в которых атмосфера прозрачна для прохождения лучей
3. Слой атмосферы в котором сосредоточена основная ее масса
4. Объектив съёмочной системы
5. Прозрачный экран, на который проецируется фотоизображение

6. К чему приводит рефракция атмосферы?

1. К деформации и смещению изображения снимаемых объектов
2. К повреждению съёмочной системы
3. К повреждению фотопленки
4. К искажению цвета на цветных изображениях
5. Не влияет

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1.

Дать понятия: предмет, структура картографии. 2. Раскрыть связь картографии с другими науками 3. По каким признакам производится классификация карт 4. Дать определение картографической проекции 6. Где находятся линии или точки нулевых искажений 7. Перечислить все виды искажений 8. Как производится классификация искажений 9. Назовите виды проекций 10. Перечислите классификацию картографических проекций по виду нормальной сетки 11. Назовите классификацию картографических проекций в зависимости от использования вспомогательных геометрических поверхностей 12. Что означает: классификация картографических проекций по способу ориентирования вспомогательных геометрических поверхностей 13. Что представляет проекция Гаусса

Фотограмметрия и ДЗЗ

1. Что изучает фотограмметрия?
2. Какие направления исследований выделяют в фотограмметрии?
3. Какую задачу решает фототопография?
4. В каких областях науки и техники применяется фотограмметрия?
5. Для каких целей достаточно иметь план с пониженной точностью?
6. Что такое полет?
7. Назовите принципы полета носителей аппаратуры в атмосфере.

8. Что является основными носителями аэрофотоаппаратуры для топографической аэрофотосъемки?
9. Чем определяется выбор типа самолета для воздушного фотографирования?
10. Назовите основные точки и линии при построении изображения объективом.
11. Поясните построение изображения объективом.
12. Какое изображение строит объектив?
13. Чем характеризуются объективы?
14. Что характеризует относительное отверстие?
15. Что такое светосила?