

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра картографии и геоинформатики

**Авторы-составители: Полякова Яна Рафаиловна
Березина Ольга Алексеевна
Пьянков Сергей Васильевич
Черепанова Екатерина Сергеевна**

**Рабочая программа дисциплины
ЦИФРОВАЯ ГЕОГРАФИЯ В ИНДУСТРИИ 4.0
Код УМК 95843**

**Утверждено
Протокол №3
от «20» мая 2020 г.**

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Цифровая география в индустрии 4.0

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.06** Экология и природопользование
направленность Природопользование

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Цифровая география в индустрии 4.0** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.06 Экология и природопользование (направленность : Природопользование)

УК.9 Знает правовые и этические нормы, способен оценивать последствия нарушения этих норм

Индикаторы

УК.9.1 Ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения

УК.9.2 Ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения

ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.06 Экология и природопользование (направленность: Природопользование)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	1
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (1 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Цифровая география в индустрии 4.0

Технологии индустрии 4.0 и развитие цифровой географии

Общий обзор технологий 4.0 и место географической науки в них. Космическая съемка с микроспутников. Беспилотные воздушные системы. Беспилотный транспорт. Интернет вещей и связь 5G. Умные города. Облачные технологии и квантовые вычисления. Виртуальная и дополненная реальность. Системы автоматической идентификации. Машинное зрение и искусственный интеллект

Пространственные данные как основа цифровой трансформации

Обработка геоданных, получаемых для технологий 4.0: новые методы, алгоритмы, вычислительные мощности, системы хранения, передача потребителю. Геопропространственный анализ на основе больших данных, системы искусственного интеллекта для обработки данных ДЗЗ, цифровые двойники пространства для систем поддержки принятия решений, геоинформационное обеспечение индустрии 4.0: БПЛА, Умные города, Интернет вещей,

Развитие новых технологий и расширение сферы использования пространственных данных

Расширение сферы использования пространственных данных при развитии новых технологий. Сбор данных - технологии геодезически точных измерений и навигации, технологии сбора пространственно-временных данных с помощью сетей датчиков различного назначения с возможностями определения своего местоположения (геосенсоров), технологии получения данных ДЗЗ из космоса с помощью спутников Земли (в том числе микро- и наноспутников), технологии передачи и наземной обработки данных ДЗЗ из космоса в режиме реального времени. Обработка и анализ данных - технологии анализа пространственно-временных данных с помощью распределенных вычислительных платформ, технологии искусственного интеллекта для анализа пространственных и пространственно-временных данных. Применение пространственных данных: комплексные интеграционные межотраслевые решения на стыке технологий геодезии, геоинформатики и отраслевых технологий.

Проектное управление в государственном управлении и место современной географической науки

Национальная программы "Цифровая экономика Российской Федерации". Основные положения, цели и целевые и дополнительные показатели нацпрограммы. Задачи и результаты национальной программы. Задачи развития цифровой экономики Пермского края. Региональные паспорта программы "Цифровая экономика" для Пермского края. Цифровая трансформация региона. Понятие проектного управления, регулирование и координация государственного управления с применением пространственных цифровых геоданных.

Нормативно-правовое регулирование в области создания и использования пространственных данных

Нормативная среда работы с пространственными данными. Законы и процедуры, стандарты для данных, систем и технологических процессов. Нормы секретности. Допуск на рынок (лицензирование). Контроль и надзор. Нормативные требования по созданию пространственных данных.

Этапы внедрения технологий цифровой географии в общественные и экономические процессы

Бизнес-процессы и представление результатов внедрения пространственных данных в системы государственного и муниципального управления. Ключевые участники рынка пространственных данных - государство, бизнес и научно-образовательная сфера. Бизнес-аналитика, автоматизация,

цифровизация, интеграция. Технологии геопорталов и региональных геоинформационных систем.

Инфраструктура и цифровые платформы пространственных данных в России и мире

Понятие инфраструктуры пространственных данных и фондов пространственных данных. Архитектура информационной инфраструктуры и цифровой платформы пространственных данных в РФ. Сбор данных и метаданных, формирование баз пространственных данных, производство информационных продуктов, аналитика и разработка решений. Потребители и поставщики пространственных данных.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Горелов, Н. А. Развитие информационного общества: цифровая экономика : учебное пособие для вузов / Н. А. Горелов, О. Н. Кораблева. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 241 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-10039-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/429156>

2. Публичная политика: институты, цифровизация, развитие : коллективная монография / Е. А. Блинова, Г. И. Грибанова, С. М. Елисеев [и др.] ; под редакцией Л. В. Сморгунова. — Москва : Аспект Пресс, 2018. — 352 с. — ISBN 978-5-7567-1007-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/87954>

Дополнительная:

1. Менеджмент 4.0: управление в цифровую эпоху: материалы XII Рос. науч.-практ. конф. для управленцев, Пермь, ПГНИУ, 27 нояб. 2019 г./М-во науки и высш. образования РФ, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:ПГНИУ,2020, ISBN 978-5-7944-3436-1.-111. <https://elis.psu.ru/node/608634>

2. Пермский край: цифровое будущее здесь и сейчас: материалы V Пермского экономического конгресса (г. Пермь, ПГНИУ, 28 марта 2019 г.)/М-во информац. развития и связи Перм. края, М-во экон. развития и инвестиций Перм. края, Администрация губернатора Перм. края, Перм. гос. нац. исслед. ун-т.-Пермь:Пермский государственный национальный исследовательский университет,2019, ISBN 978-5-7944-3285-5 <https://elis.psu.ru/node/570808>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

gis.psu.ru Кафедра картографии и геоинформатики

<https://gis-lab.info/> Сайт проекта Гис-лаб

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Цифровая география в индустрии 4.0** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий)

Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

Доступ в электронную информационно-образовательной среду университета.

Лицензионный программный комплекс: ArcGIS

Программный комплекс с открытым кодом Q-GIS, GRASS, SAGA, ILVIS, GDAL

Архив открытых геоданных портала GIS-LAB.INFO.

Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система: база данных. – Доступ из сети ПГНИУ

Архивы кафедры картографии и геоинформатики и ГИС-центра ПГНИУ:

- Архив цифровых топографических карт масштаба 1:1000000, 1:500000, 1:200000, 1:100000 за 2002-2017 годы;
- Архив цифровых и печатных космических снимков (LandSat, SPOT, IRS, Sentinel-2) за 2007-2017 годы;
- Архив цифровых моделей рельефа и цифровых моделей местности;
- Архив периодической, учебной и технической литературы кафедры, в т.ч. электронные издания;
- Архив цифровых тематических электронных слоев баз пространственных данных;
- Архив печатной технической литературы по сопровождению лицензионных программных продуктов.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Для лекционных занятий требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для практических занятий: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для групповых и индивидуальных консультаций требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для самостоятельной работы: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Цифровая география в индустрии 4.0**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.4

**способность осваивать новые технологии и применять их для проведения
естественнонаучных исследований**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований</p>	<p>Знать: понятийный аппарат в области новых технологий индустрии 4.0; Уметь: применять термины и определения индустрии новых технологий в своей профессиональной деятельности; Владеть: навыком поиска профессиональной информации для проведения естественнонаучных исследований.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Не знает понятийный аппарат в области новых технологий индустрии 4.0; Не умеет применять термины и определения индустрии новых технологий в своей профессиональной деятельности; Не владеет навыком поиска профессиональной информации для проведения естественнонаучных исследований.</p> <p align="center">Удовлетворительн Имеет пробелы в знании понятийного аппарата в области новых технологий индустрии 4.0; Частично умеет применять термины и определения индустрии новых технологий в своей профессиональной деятельности; Слабо владеет навыком поиска профессиональной информации для проведения естественнонаучных исследований.</p> <p align="center">Хорошо Достаточно хорошо знает понятийный аппарат в области новых технологий индустрии 4.0; Хорошо умеет применять термины и определения индустрии новых технологий в своей профессиональной деятельности; На хорошем уровне владеет навыком поиска профессиональной информации для проведения естественнонаучных исследований.</p> <p align="center">Отлично Отлично знает понятийный аппарат в области новых технологий индустрии 4.0; Систематически применяет термины и</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>определения индустрии новых технологий в своей профессиональной деятельности; Отлично владеет навыком поиска профессиональной информации для проведения естественнонаучных исследований.</p>

УК.9

Знает правовые и этические нормы, способен оценивать последствия нарушения этих норм

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>УК.9.1 Ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения</p>	<p>Знать: основные нормативно-правовые акты в области использования технологий 4.0 в цифровой географии; Уметь: применять термины и определения из области права в своей профессиональной деятельности; Владеть: методами и способами применения правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает основные нормативно-правовые акты в области использования технологий 4.0 в цифровой географии; не умеет применять термины и определения из области права в своей профессиональной деятельности; не владеет методами и способами применения правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания нормативно-правовых актов в области использования технологий 4.0 в цифровой географии; частично сформированные умения применять термины и определения из области права в своей профессиональной деятельности; фрагментарное владение методами и способами применения правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных нормативно-правовых актов в области использования технологий 4.0 в цифровой географии; в целом сформированные умения применять термины и определения из области права в своей профессиональной деятельности; на хорошем уровне владеет методами и способами применения правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания нормативно-правовых актов в области использования технологий 4.0 в цифровой географии; профессионально и систематически применяет термины и определения из области права в своей профессиональной деятельности; отлично владеет методами и способами применения правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.</p>
<p>УК.9.2 Ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения</p>	<p>Знать: нормы профессиональной деятельности в соответствии с этическими ценностями; Уметь: использовать этическое поведение по отношению к взаимодействующим организациям; Владеть: методами решения профессионально-этических задач.</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Не знает нормы профессиональной деятельности в соответствии с этическими ценностями; Не умеет использовать этическое поведение по отношению к взаимодействующим организациям; не владеет методами решения профессионально-этических задач.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Имеет пробелы в знаниях нормы профессиональной деятельности в соответствии с этическими ценностями; частично умеет применять этическое поведение при моделировании ситуации взаимодействия с организациями; слабо владеет методами решения профессионально-этических задач.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Достаточно хорошо знает нормы профессиональной деятельности в соответствии с этическими ценностями; хорошо умеет применять этическое поведение при моделировании ситуации взаимодействия с организациями; на хорошем уровне владеет методами решения профессионально-этических задач.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Отлично знает и применяет нормы профессиональной деятельности в соответствии с этическими ценностями; на высоком профессиональном уровне умеет применять этическое поведение при моделировании ситуации взаимодействия с</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично организациями; владеет методами и способами решения профессионально-этических задач.

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований УК.9.2 Ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения УК.9.1 Ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения	Развитие новых технологий и расширение сферы использования пространственных данных Защищаемое контрольное мероприятие	Технологии индустрии 4.0. и цифровая география: терминология, понятия, основные игроки рынка.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований</p> <p>УК.9.2 Ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения</p> <p>УК.9.1 Ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения</p>	<p>Нормативно-правовое регулирование в области создания и использования пространственных данных</p> <p>Письменное контрольное мероприятие</p>	<p>Знание основ нормативно-правового регулирования в области применения цифровых технологий в географии</p>
<p>ОПК.4 способность осваивать новые технологии и применять их для проведения естественнонаучных исследований</p> <p>УК.9.2 Ориентируется в этических нормах поведения в разных видах профессиональной деятельности и последствиях их нарушения</p> <p>УК.9.1 Ориентируется в правовых принципах и нормах в разных сферах жизнедеятельности и последствиях их нарушения</p>	<p>Инфраструктура и цифровые платформы пространственных данных в России и мире</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Понимание процессов построения профессиональных отношений получателей и поставщиков пространственных данных в области применения цифровых технологий в географии.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Развитие новых технологий и расширение сферы использования пространственных данных

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

Показатели оценивания	Баллы
Оформлены и заполнены структуры атрибутивных таблиц.	10
Время выступления на защиту доклада не более 10 минут.	

	10
Выполненная в формате PowerPoint презентация содержит не менее десяти слайдов.	10
Верно определены типы пространственных объектов.	10

Нормативно-правовое регулирование в области создания и использования пространственных данных

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Вопросы теста соответствуют тематике «Нормативно-правовое регулирование в области создания и использования пространственных данных. Вопросы и ответы корректно сформулированы.	15
Составлены все вопросы теста и корректно оформлены (тест закрытого типа: 4 ответа, один верный ответ)	15

Инфраструктура и цифровые платформы пространственных данных в России и мире

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **15**

Показатели оценивания	Баллы
Студент знает основные технологии индустрии 4.0, может назвать основные этапы развития цифровой географии в жизнедеятельности современного общества, основные этапы создания региональных фондов пространственных данных.	10
Студент знает основные этапы внедрения технологий цифровой географии в общественные и экономические процессы, основные цифровые платформы пространственных данных в РФ, основные регионы России, применяющие технологии геопорталов для оказания государственных и муниципальных услуг.	10
Студент знает основные задачи развития направлений программы "Цифровая экономика Российской Федерации", основные нормативно-правовые акты в области создания и использования пространственных данных и их характеристики и назначение.	5
Студент знает основные сферы использования пространственных данных, основные цели создания национальной программы "Цифровая экономика Российской Федерации".	5