Международный проект GREB

Предложение по разработке программы магистратуры

«Умный город и зеленое строительство»

GREB

Modernization of the Curricula in sphere of smart building engineering - Green Building

«Модернизация учебных планов в сфере строительства интеллектуальных зданий и экостроительства»

#574049-EPP-1-2016-1-IT-EPPKA2-CBHE-JP

Роль университетов заключается в том, чтобы студенты понимали масштабы возникающих проблем цифрового будущего и могли быстро реагировать на вызовы быстро меняющегося мира.

ЕВРОПА

1. Universita degli Studi dell'Aquila - Италия
2. Royal Institute of Technology - Швеция
3. Madrid Politechnical University - Испания
4. Construction Cluster of Slovenia - Словения
5. Salzburg University of Applied Sciences – Австрия

РОССИЯ

1. Moscow State University of Civil Engineering
2. Astrakhan Institute of Civil Engineering
3. Kazan State University of Archit.&Eng
4. Ogarev Mordovia State University
5. Association of Educational Civil Engineering Institutions
6. Regional public organization "Russian Technical Society“

УЗБЕКИСТАН

1. Tashkent University of Information Technologies
2. Urgench State University
3. Karakalpak University

МОНГОЛИЯ

1. National University of Mongolia
2. Mongol Ulsyn Shinjleh Uhaan Technologiin

Актуальность разработки программы магистратуры «Умный город»

Ожидается, что городское население удвоится к 2050 году, что сделает урбанизацию одной из наиболее преобразующих тенденций XXI века.
В настоящее время более 60 программ магистратуры по тематике Smart City предлагаются во всем мире (https://www.findamasters.com/masters-degrees/?Keywords=smart+cities)

Ведомственный проект Минстроя России «Умный город» утвержден приказом Министра строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации В.В. Якушева (приказ №695/пр от 31 октября 2018 г.).
Руководитель проекта - замминистра Андрей Чибис. Проект будет реализовываться в рамках двух нацпроектов - «Цифровая экономика» и «Жилье и городская среда».

Примеры аналогичных программ в мире

1) **Master's programme in Energy for Smart Cities (SMCS) - Royal Institute of Technology (Швеция) -** Совместная магистерская программа «Энергия для умных городов» - это международная двухлетняя программа, которую совместно проводят четыре европейских университета (Grenoble Institute of Technology, France; KTH Royal Institute of Technology, Sweden; KU Leuven, Belgium; Universitat Politècnica de Catalunya · BarcelonaTech, Spain). **https://www.kth.se/en/studies/master/smcs/master-s-programme-in-energy-for-smart-cities-smcs-1.509211**
2) **Master's degree course Smart City Solutions - Hochschule fur Technuk Stuttgart (Германия) -** подготовка специалистов в качестве универсалов, которые имеют широкое представление о разнообразных задачах современного города. Выпускники работают на междисциплинарной основе и обладают знаниями и способностями во всех важных областях. https://www.hft-stuttgart.de/Studienbereiche/ArchitekturGestaltung/Master-Smart-City-Solutions/
3) **Advanced master in Smart Cities engineering and management - École des Ponts ParisTech (Франция)** – подготовка специалистов, способных развить ноу-хау в проектировании взаимозависимых городских систем, связанных с разнообразными функциями города: транспорт, строительство, предоставление услуг, связь… http://www.enpc.fr/en/advanced-master-smart-cities-engineering-management
4) **The Smart Buildings & Cities (SB&C) – TU/e Eindhoven university of technology (Нидерланды) –** подготовка проектировщиков, которые способны работать в междисциплинарных командах и вносить вклад в решение проблем проектирования, интегрировать различные технологии в новые продукты и концепции, понимать коммерческие аспекты этих инновационных технических решений. https://www.tue.nl/en/education/graduate-school/pdeng-smart-buildings-cities/
5) **Магистерская программа Прототипирование городов будущего - НИУ «Высшая школа экономики» (Москва)** - комплексное обучение с междисциплинарным подходом в отношении городских проектов, различных технологий и урбанистики. https://www.hse.ru/en/ma/techcity/

Предлагается программа магистратуры – *Master in GREEN BUILDINGS FOR SMART CITIES*

Type of degree & Length	Single degree 120 ECTS credits, 2 years
Institution(s)	Universities of RUSSIA: — Moscow State University of Civil Engineering — Astrakhan State University of architecture and civil engineering — Kazan State University of Archit.&Eng — Ogarev Mordovia State University Universities are the part of the consortia of the GREB project

ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ

- ***Миссия* ООП** - удовлетворение потребности общества и государства в фундаментально образованных и гармонически развитых специалистах, способных работать в области экологического строительства, городского устойчивого и энергоэффективного строительства и быть конкурентоспособными на рынке труда.
- ***Цель* ООП** - дать студентам профессиональные знания, навыки межличностного общения, лидерства, управления, принятия решений и изобретательского мастерства при проектировании и эксплуатации зданий для обеспечения комфортной, здоровой и продуктивной среды и ландшафта с минимальным потреблением энергии и воздействием на окружающую среду.

Задачи ООП:

1. Дать студентам фундаментальные знания инженерных наук, необходимые для работы в области энергоэффективного и устойчивого строительства для умных городов.
2. Сформировать стратегии и методы проектирования, которые позволяют предлагать инновационные решения для улучшения качества жизни, устойчивого социального развития и привлекательности города.
3. Научить успешно развивать в команде полный и выполнимый проект, который будет инновационным образом способствовать улучшению качества жизни граждан.
4. Дать студентам широкое представление о возможностях трудоустройства, а также об отличительных особенностях культуры проектирования, применения интеллектуальных технологий в управлении инженерными системами, в гражданском и экологическим строительстве.
5. Научить применять принципы управления проектами и процессами для разработки архитектур городских систем.
6. Дать широкое представление по стандартам и нормам экологического, ресурсосберегающего строительства на региональном, национальном и международном уровне.
7. Дать понимание больших данных, сбора данных и аналитики в мониторинге инновационных городских систем для городов с высокой плотностью населения.

Квалификация, присваиваемая выпускникам

По окончании обучения лицам, успешно освоившим образовательную программу и прошедшим государственную итоговую аттестацию, присваивается квалификация в соответствии с направленностью программы - магистр**.**

Сроки и трудоемкость освоения образовательной программы

Срок получения образования по программе магистратуры (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) в очной форме обучения, включая каникулы, предоставляемые после прохождения итоговой аттестации, вне зависимости от применяемых образовательных технологий составляет 2 года.

Объем программы магистратуры в очной форме обучения составляет 120 зачётных единиц.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ МАГИСТРАТУРЫ

Области профессиональной деятельности:

– 01 Образование и наука
– 10 Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн
– 16 Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство

Типы задач профессиональной деятельности выпускников:

– проектный
– научно-исследовательский
– сервисно-эксплуатационный
– экспертно-аналитический
– организационно-управленческий

Перечень основных объектов (или областей знания) профессиональной деятельности выпускников:

– промышленные, гражданские здания,
– инженерные сооружения,

Требования к абитуриенту

К освоению программы магистратуры допускаются лица, имеющие высшее образование любого уровня в области строительства, архитектуры, информатики и вычислительной техники, управления техническими системами, робототехники, природобустройства и экологии.

Перечень профессиональных стандартов

10. Архитектура, проектирование, геодезия, топография и дизайн

10.004 Проф.стандарт "Специалист в области оценки качества и экспертизы для градостроительной деятельности"

10.003 Проф.стандарт "Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности"

16. Строительство и жилищно-коммунальное хозяйство

16.128 Проф.стандарт "Специалист по энергетическому обследованию объектов капитального строительства"

16.114 Проф.стандарт "Организатор проектного производства в строительстве"

16.113 Проф.стандарт "Специалист по проведению энергосервисных мероприятий на объектах капитального строительства"

16.009 Проф.стандарт "Специалист по управлению жилищным фондом",

16.038 Проф.стандарт "Руководитель строительной организации",

16.064 Проф.стандарт "Инженер-проектировщик тепловых сетей",

16.110 Проф.стандарт «Специалист по подготовке проекта обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений»,

16.112 Проф.стандарт «Специалист в области энергоменеджмента в строительной сфере»

16.119 Проф.стандарт «Специалист по эксплуатации эскалаторов, пассажирских конвейеров и подъемных платформ для инвалидов»

16.141. Проф.стандарт "Специалист по организации капитального ремонта многоквартирного дома",

Перечень профессиональных стандартов

01. Образование и наука

01.004 Проф.стандарт "Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования"

40. Сквозные виды профессиональной деятельности

40.116 Проф.стандарт "Специалист по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации оборудования, работающего под избыточным давлением, и/или подъемных сооружений"

40.056 Проф.стандарт "Специалист по противопожарной профилактике"

40.054 Проф.стандарт "Специалист в области охраны труда"

40.011 Проф.стандарт "Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам

40.008 Проф.стандарт "Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами

Дополнительный перечень профессиональных стандартов

06 Связь, информационные и коммуникационные технологии

06.014 Профстандарт: Менеджер по информационным технологиям

06.016 Профстандарт: Руководитель проектов в области информационных технологий

06.041 Профстандарт: Специалист по интеграции прикладных решений

Требования к результатам освоения программы магистратуры

В рамках проекта GREB было проведено исследование по наиболее важным компетенциям для разрабатываемой программы магистратуры. В феврале - марте 2017 года преподаватели университетов консорциума составили перечни общих и профессиональных компетенций и результатов обучения для инженеров нового типа, которые могли бы проектировать и обслуживать умные города. 30 общих компетенций были сформированы экспертами европейских и российских вузов на базе европейских компетенций проекта Tuning и с учетом российской специфики[1,2] . Перечень профессиональных компетенций (17) был сформирован преподавателями университетов-членов консорциума проекта GREB.

Университеты России, Узбекистана и Монголии - члены консорциума GREB-проекта опросили 145 работодателей и 110 членов преподавательского состава. Кроме того, было опрошено 60 выпускников этих вузов и 110 студентов.

Респондентам было предложено определить важность каждой из общих и профессиональных компетенций необходимых специалисту для работы в указанной сфере. Для ранжирования ответов была предложена шкала от 1 - «нулевая»/«нулевой» до 4 -«высокая»/«высокий».

1) Zaripova V., Petrova I. Engineering creativity education in Russian Universities // Proceedings of the SEFI Annual Conference 2014 , 2014, Presented at: SEFI Annual Conference 2014 , 2014, Birmingham, paper ID 84
2) Зарипова В.М., Петрова И.Ю Внедрение международных инициатив в российском региональном университете – сложности и перспективы // Вестник МГОУ. Серия: Педагогика, 2014, № 4, стр.155-164, ISSN 2072-8395

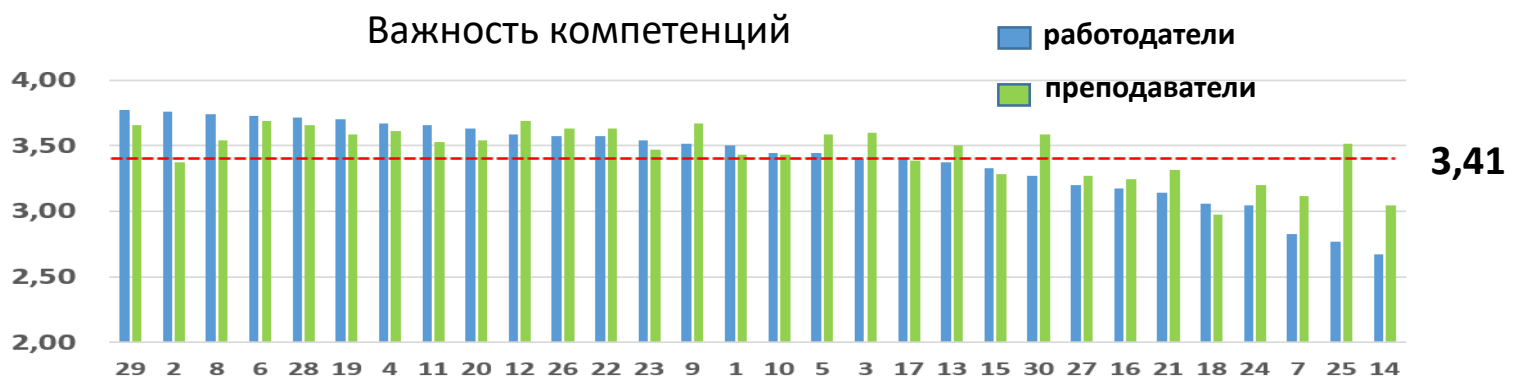
Общие (универсальные) компетенции, сформированные на базе европейских компетенций проекта Tuning

Важность выше среднего по оценке работодателей (ядро компетенций)

29	Нацеленность на достижение результата
2	Умение работать в команде
8	Способность пользоваться информационно-коммуникационными технологиями
6	Способность применять знания на практике
28	Нацеленность на достижение качества
19	Способность планировать и распределять свое время
4	Способность определять, формулировать и решать проблемы
11	Способность работать самостоятельно
20	Способность оценивать и поддерживать качество выполняемой работы
12	Способность принимать обдуманные решения
26	Знание и понимание предметной области и профессии
22	Способность находить, обрабатывать и анализировать информацию из разных источников
23	Ответственное отношение к вопросам безопасности
9	Способность к самообразованию
1	Способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу
10	Способность к общению в устной и письменной форме на родном языке
5	Способность разрабатывать и управлять проектами

Важность ниже среднего по оценке работодателей

3	Способность к созданию новых идей (креативность)
17	Преданность идее охраны окружающей среды
13	Способность мыслить критически
15	Способность действовать в соответствии с принципами социальной ответственности и гражданского сознания
30	Способность к инновационной деятельности
27	Способность разрешать конфликты и вести переговоры
16	Способность действовать в соответствии с этическими нормами
21	Способность к критике и самокритике
18	Способность общаться на профессиональные темы с неспециалистами в своей области
24	Навыки межличностного общения
7	Способность общаться на иностранном языке
25	Способность проводить научное исследование на должном уровне
14	Понимание и уважение разнообразия и мультикультурности общества



Как следует из диаграммы мнения преподавателей и работодателей отличаются. Ядро общих компетенций, по мнению работодателей, показано на слайде слева (отмечено розовым цветом)

Перечень профессиональных компетенций, сформированный в проекте GREB

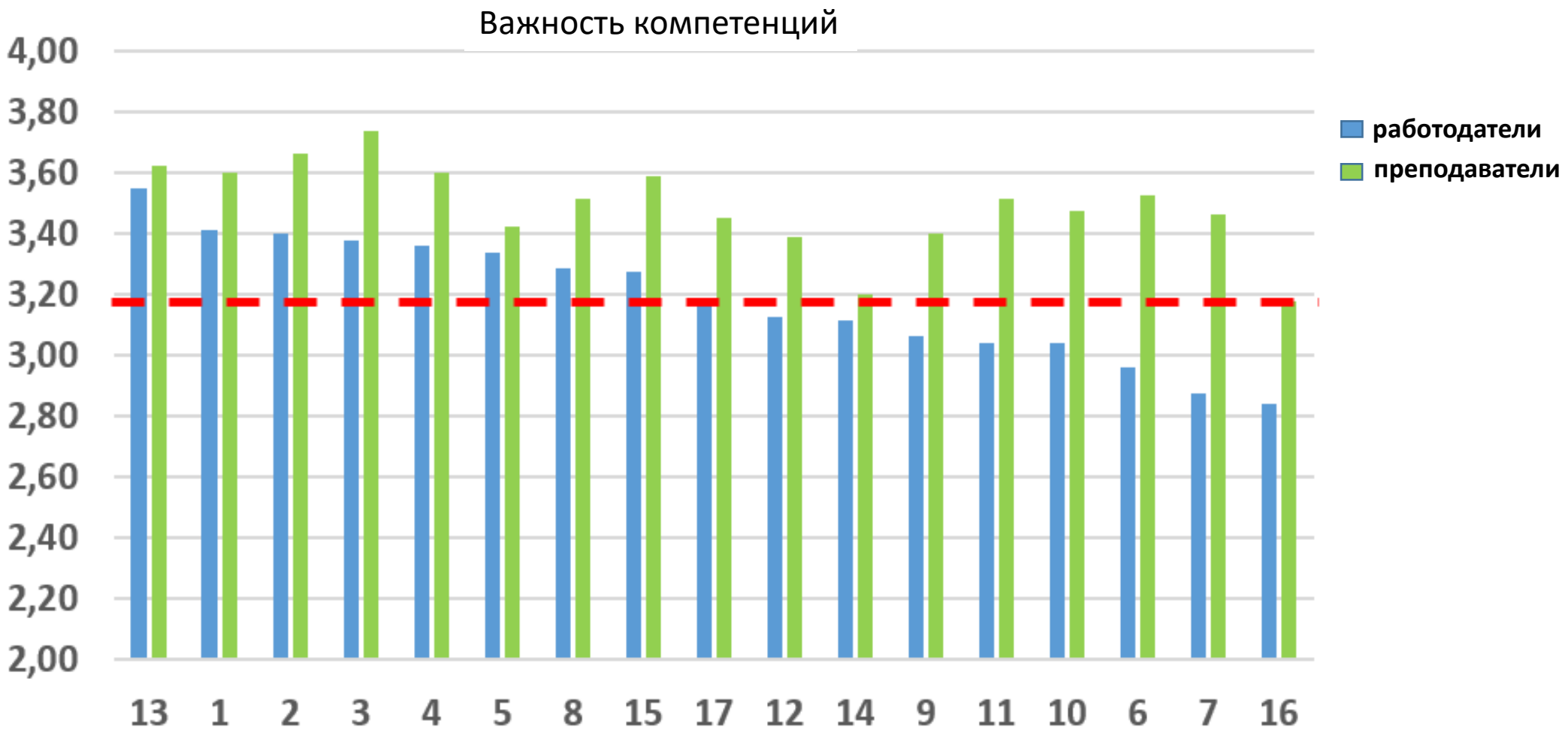
Важность выше среднего по оценке работодателей (ядро компетенций)

		Раб.	Пр.
П-13	Знать и применять базовые теоретические и практические знания, принципы и инструментальные средства в профессиональной сфере.	3,55	3,63
П-1	Анализировать предметную область, идентифицировать, классифицировать и описывать проблемы; находить методы и подходы к их решению; формировать требования	3,41	3,60
П-2	Владеть технологией и методами правильного выбора и использования строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования, применяемых в интеллектуальных зданиях и экостроительстве.	3,40	3,66
П-3	Уметь создавать условия для комфортного проживания в зданиях, обеспечивать благоприятный микроклимат для поддержания здоровья проживающих в них людей;	3,38	3,74
П-4	Способность получать и применять передовой зарубежный опыт в области экостроительства, энерго и ресурсосбережения, проектирования систем управления интеллектуальными зданиями, .	3,36	3,60
П-5	Способность интегрировать знания стандартов и правил экостроительства при разработке проектов интеллектуальных зданий, применять модели «умного города» при градостроительном планировании.	3,34	3,43
П-8	Эффективно управлять экономическими, человеческими, техническими и иными ресурсами	3,29	3,51
П-15	Оценивать и учитывать экономические и коммерческие показатели, влияющие на сферу профессиональной деятельности, проводить технико-экономическое обоснование проектных решений	3,28	3,59

Важность ниже среднего по оценке работодателей

		Раб.	Пр.
П-17	Владеть технологиями создания доступной среды для людей с ограниченными возможностями и пожилых людей	3,16	3,45
П-12	Применять и развивать фундаментальные и междисциплинарные знания, включая математические и научные принципы, информационные технологии для успешного решения проблем	3,13	3,39
П-14	Учитывать социальные и этические аспекты своей профессиональной деятельности	3,11	3,20
П-9	Готовить технические и методические материалы для презентации и описания интеллектуальных зданий и их подсистем на любой стадии жизненного цикла	3,06	3,40
П-11	Развивать и реализовывать новые конкурентоспособные идеи в области экостроительства, энерго и ресурсосбережения, проектирования систем управления интеллектуальными зданиями	3,04	3,51
П-10	Способность применения BIM-технологии для задач управления жизненным циклом здания	3,04	3,48
П-6	Способность оценить экологическую эффективность проектируемых зданий	2,96	3,53
П-7	Анализировать, выбирать и применять методы и средства для обеспечения информационной безопасности в автоматизированных системах управления интеллектуальными зданиями	2,88	3,46
П-16	Умение выбирать и выполнять установку оборудования и компонентов систем автоматизации.	2,84	3,18

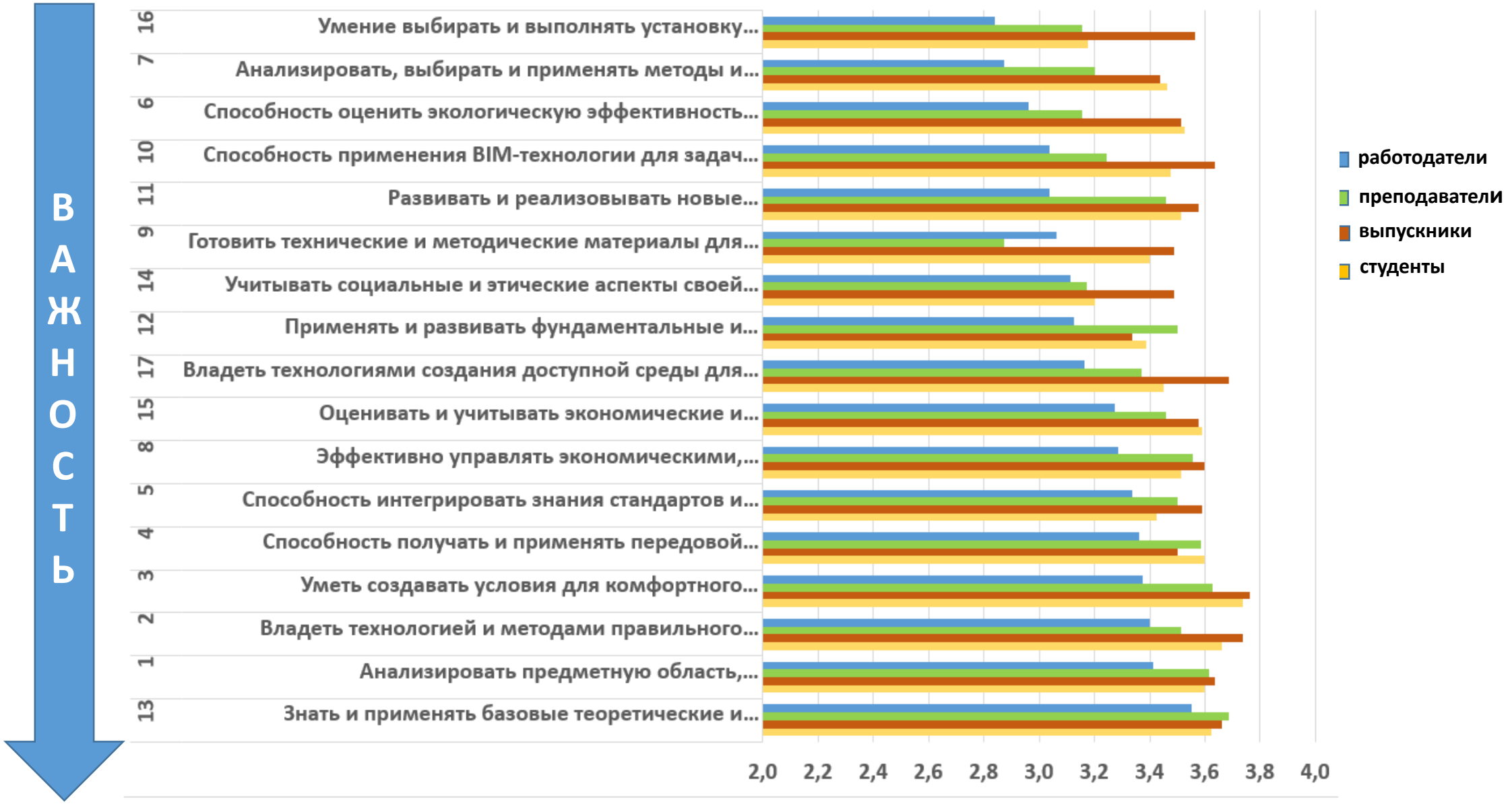
Перечень профессиональных компетенций, сформированный в проекте GREB



Как следует из диаграммы мнения преподавателей и работодателей существенно отличаются.

Ядро профессиональных компетенций, по мнению работодателей, составляют профессиональные компетенции 13,1,2,3,4,5,8,15.

Сравнительная оценка по важности компетенций для всех 4-х групп респондентов



Результаты сравнительного анализа компетенций выпускников по ФГОС 3++ и выявленных в проекте GREB

Универсальные компетенции выпускников

Категория (группа) универсальных компетенций	Номера общих компетенций проекта GREB		Номера профессиональных компетенции проекта GREB	
	Важность выше среднего	Важность ниже среднего	Важность выше среднего	Важность ниже среднего
УК-1 Системное и критическое мышление	4,1	3,13		
УК-2 Разработка и реализация проектов	29,6	30	П-4	
УК-3 Командная работа и лидерство	2	15,27		П-9
УК-4 Коммуникация	8,10	18,24,7		
УК-5 Межкультурное взаимодействие		16,14		П-14
УК-6 Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	19,11,9			

Ядро УК

Результаты сравнительного анализа компетенций выпускников по ФГОС 3++ и выявленных в проекте GREB

Общепрофессиональные компетенции выпускников

Категория (группа) универсальных компетенций	Общие компетенции проекта GREB		Профессиональные компетенции проекта GREB	
	Важность выше среднего	Важность ниже среднего	Важность выше среднего	Важность ниже среднего
ОПК-1 Теоретическая фундаментальная подготовка			П-13	П-12
ОПК-2 Информационная культура	22		П-4	П-10
ОПК-3 Теоретическая профессиональная подготовка	12,26		П-1	
ОПК-4 Работа с документацией			П-5	
ОПК-5 Проектно-изыскательские работы			П-2, П-3	П-17, П-16
ОПК-6 Исследования		25		
ОПК-7 Организация и управление производством	20,28,23	17	П-8, П-15	П-6, П-7

Ядро УК

Ядро ОПК

Разработаны обязательные и рекомендуемые профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.

Профессиональным компетенциям сопоставлены профессиональные стандарты.

Разработан учебный план и календарный график

ВЫВОДЫ

1) Сравнение компетенций выпускников по ФГОС 3++ для направления подготовки *08.04.01 «Строительство»,* уровень высшего образования – Магистратура и выявленных в результате исследования, проведенного в проекте GREB, показывает, что общие и профессиональные компетенции, определенные в проекте GREB для программы магистратуры **«Умный город» и оцененные работодателями как важные на 85 % совпадают с компетенциями ФГОС 3++ .**

2) Две компетенции менее востребованы – УК-5 **межкультурное взаимодействие** и ОПК-6 **исследования**. Данный вывод позволит скорректировать учебные планы ВУЗов по компетенциям ФГОС в сторону более востребованных работодателями компетенций.

3) Программа магистратуры «Умный город», разработанная по компетенциям в рамках проекта GREB, соответствует требованиям компетенций ФГОС 3++ и требованиям рынка труда (мнение работодателей).